1

Del M-1.1 al M-2.13

MODELOS CORPÓREOS



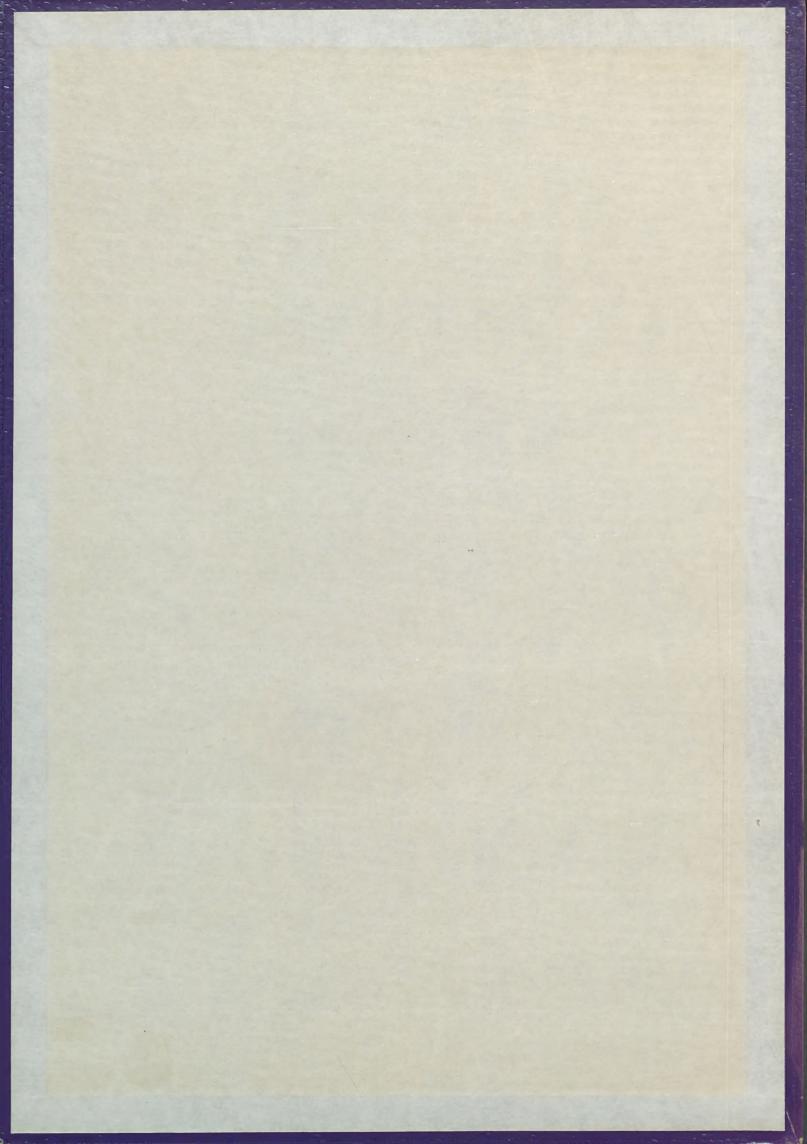
UNIVERSIDAD DE SEVILLA Facultad de Matemáticas Biblioteca

0. PED-127382

i. 31210891

- Bib . -

C TAP/003



INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS SO-

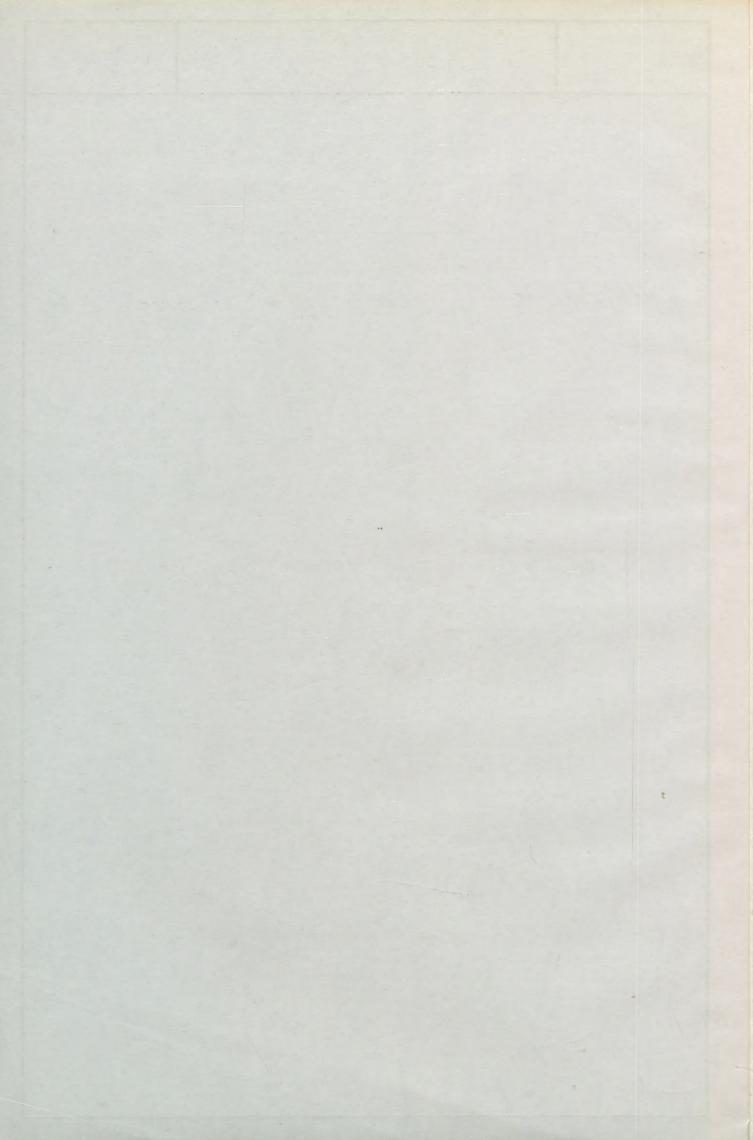
BRE POLIEDROS REGULARES CONVEXOS

ESTUDIO PREVIO A LA CONSTRUCCIÓN DE

LOS MODELOS DE LOS CINCO POLIEDROS RE-

GULARES CONVEXOS .- DEFINICIONES Y

PROPIEDADES.



ENUNCIADO: Estudis previs a la constancción de la onodels de les ciones poliodros regulares converses. Definiciones y propiedades

1) POLIEDROS CONVEXOS EN GENERAL

1.1 . - DEFINICIONES

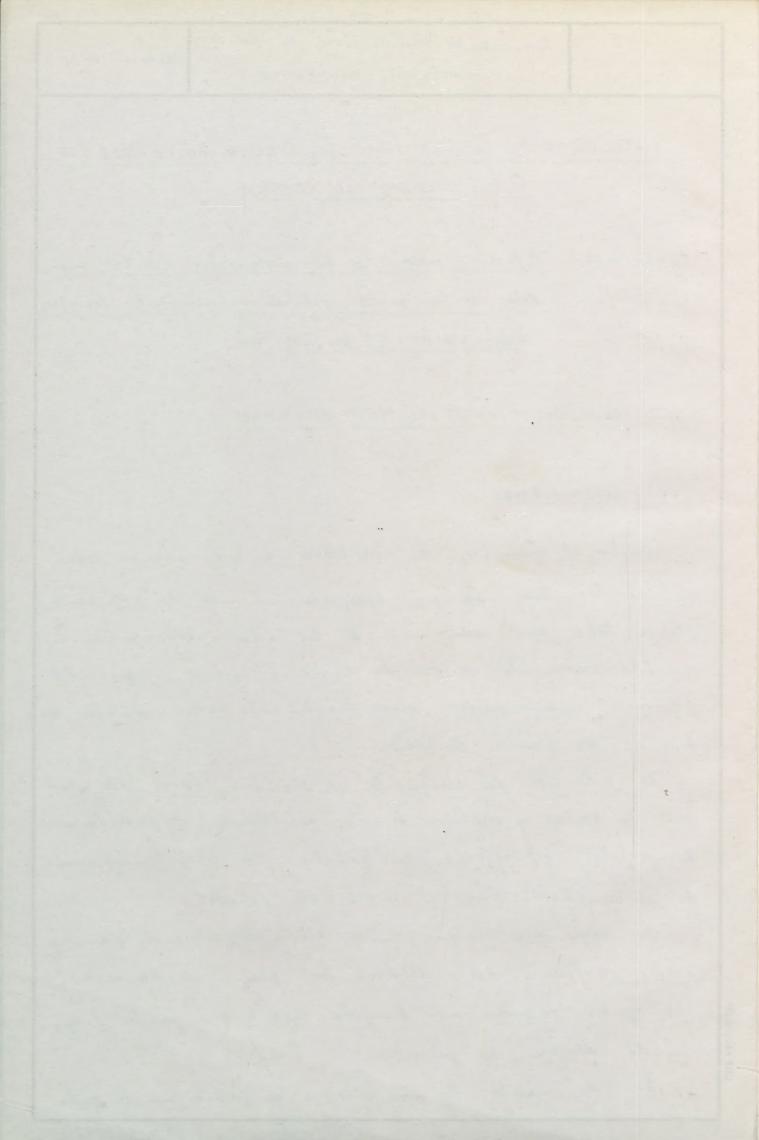
Pecibe el mombre de poliedro a todo cuer po geometrico limitado por un conjunto fimito de poligonos
planos tales que cada uno de los lados pertenescan rimultámeamente a dos de dichos prligonos, y que dos
poligonos cualerquiera que tengan un lado commin, estém en do planos distintos.

dro; les lados y vértices de ellos re llaman respectivamente aristas y vértices de policado y los angulos internos de los omismos, ángulos planos del policado

Dos caras que tengan una arista comin ne llaman caras contiguas del poliedro. Los planos de dos caras contiguas forman un arigulo diodro que recibe el prom bu de diedro del poliedro.

ten cada n'estice de un priedro re forma un angulo

UNE A4.210 × 297



Le denominan diagonales de un policies a la regmentor rectifica que unen dos mértices no rituados en una
misma cara. Plano diagonal de un policido es el determinado por un vértice y una arista no portenecientes
a una misma cara, o también por dos aristas que no
Esten en la misma cara.

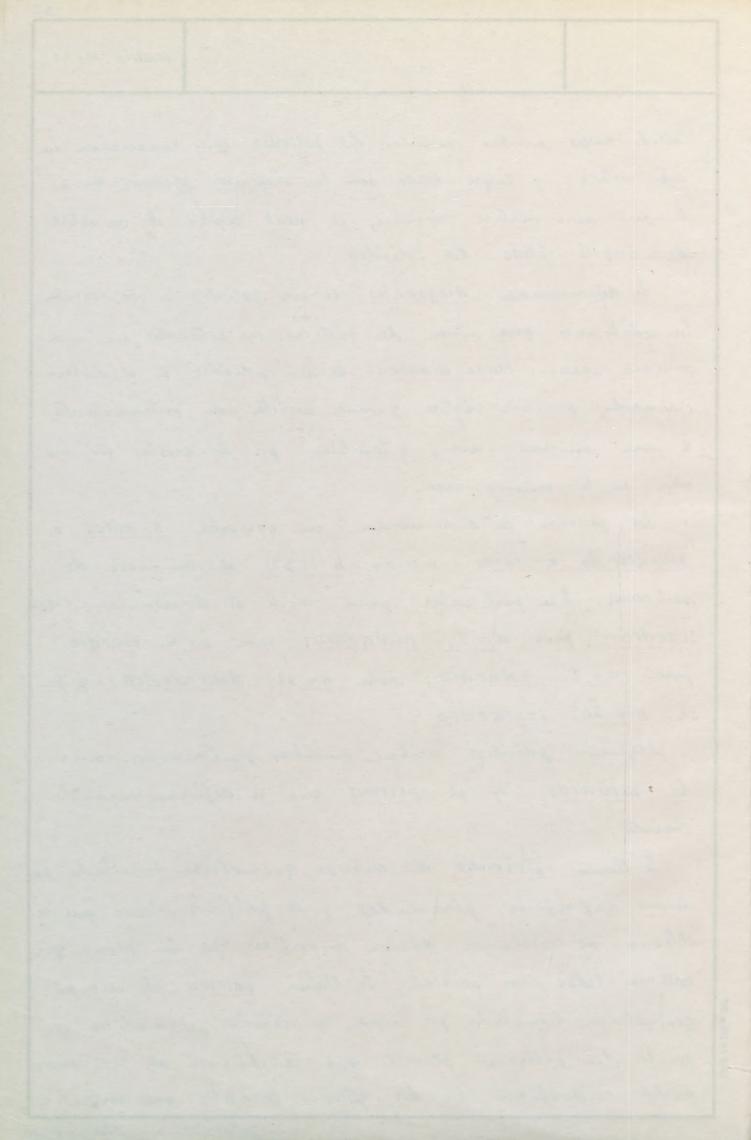
box privedro ce demonniman en general n-edros o poliedros de n-caras piendo n (n>3) el cuimero de sus caras. En particular para n=4 se demonnima tertra edro; para n=5, penta edro; para n=6, exaedro; para n=8, octaedro; para n=12, dode ca edro; y para n=20, icosa edro

Algunos poliedess reciben monubres particulares, como la pisámide y el prisma que re definen reguida.

comente.

Le llama piramide al cuer po geométrico limitado por una superficie piramidal y el poligorio plano que el obliene al reccionar dicha superficie por un plano que corte a todas sus aristas. Le llama prisma al enerpo geométrico limitado por una superficie paismatica y por los dos poligorios planos que ce obtienen al reccionar dicha susperficie por dos planos paraletos que corten a dicha susperficie por dos planos paraletos que corten a

TIME 44.210 × 297



dos poligones planos que limitar un poliedro constituy en el contorno del mismo, y la superficie de ellos forman la superficie del poliedro. Liendo el contorno de un poligomo una linea cerrada, el de un poliedro es a un vez una superficie prliédrica finita y cerrada.

Un poliedro de n aristas tiene n diedros. Li el poliedro tiene n vértices tendrá tambien n ángulos sólidos

ti prolongamos todas las caras de un policido, y se verifica que cada cara deja al policidos en um mismo remi-espacio, el policidos re demornina convexo 
ti al prolongas todas las caras hay al menos una de 
ellas que corta al policido y deja por lo tanto una 
parte del mismo en distinto semi-espacio, el policdo se demornina cóncavo

Sai pues, el cuerpo geométrico demominado poliedro convexo puede definirse tambien como el lugar geométrico de los puntos comunes a los cemi-es parios,
cada uno de los enales tiene por contorno el plano
de una cara y contiene además a las restantes; por consigniente, el plano de una cara deja a todo los mestices del poliedro (escepto a los de dicha cara) en un
misano remi-es pacio.

nan puntos interioros al prliedro. Los mo comunes son

UNE A4-210 × 297

the state of the s - to a little on the little of the little of

## 1.2. - GÉNERO Y ESPECIE DE LOS POLIEDROS CONVEXOS

Le ha definido el género de un poliçono enalquiera como el mimmero de aus lados. Amálos amente llamaremos género de un poliodro el mimero de un caras Proyectando la emperficie de un poliodro desde un punto interior convenientemente elegido, para que los ra yos proyectantes atrarieren la superficie i qual cui mero de veces en todos sentidos, este mimero ae llama especie del poliedro. Los poliedros conversos son todos de primera especie.

## 1.3 - POLIEDROS REGULARES CONVEXOS Y CÓNCAVOS

Un poliedro se dice que en <u>regular</u> si liene todas un earas iguales en forma de poligonos regulares, j ni sus angulos diedros son todos iguales.

Los poliedros regulares pueden ser convexos o de "primera especie, si un caras son poligonos regulares convecos ignales; o cóncavos o de ospecie superior, li sus
caras son poligonos regulares cóncavos (o convexos) todos
ignales.

1.4 POLIEDROS REGULARES CONVEXOS



Etos cinco políadios regulares convercos, son los signientes:

- 1) TETRAFORO REGULAR CONVEXO, formado por cuaho caras leson quares organismes, convexas e iguales.
- 2) EXAEDRO REGULAR CONVEXO (o CUBO), formado por seis caras madradas, o madridateros reculares convercos i-
- 3) OCTAEDRO REGULAR CONVEXO, formats por solo caras triangulares; reguleres, convexas e iguales.
- as pentagonales, regulares, commesca e ignales.
- 5) 100SAEDRO REGULAR CONVEYO, formado por veinte aves triangulares, regulares, convercas e iguales.
- intre las anuchas propiedades de estos policidos, descacamos las rignientes;

Liendo "n" el cuimmero de caras del poliodro regular commerco considerado (n = 4, 6, 8, 12 6 20) y teniendo en enenta la definición de poliedro regular commerco, y las consecuentes propiedades, deducidas do ella, tendremos:



UNE A4.210 x 2

- 1.51 bodes las n caras de un poliedro regular comvecos, son ignales y trenen la forma de poligones regulares converes de lado ignal a la arista (l=an) del mismo. Los poligones de mes caras solo pueden ser triangulos equilateros, cuadrados o pentagones regulares convercos.
  - 1.52. Las n aristas a, de todo poliedro regular convesco, son todas de ignal longitud.
  - verco, son todos ignales (congruentes y coincidentes por an perporceión), estando formado por tres,
    matro o cinco caras; tres, enatro o cinco arista,
    y um verticos.
- de todo poliodro regular commerco, son todos de ignal amplitud.
- 1.55 Ecodo policalo regular converco lient un centro O
- 156 bos p mértices de un policales regular converces, equidistan de su centro o
- 1.57 En todo poliedro regular commesco, escirte una es-



- Jos n centros de los poligonos regulares conversos
  que forman las n caras de todo poliedro regular
  conversos, equidistan del centro O de este.
- 159 En todo poliedro regular convers escirte una eslera de radio "sei" y centro en O, que pasa por los n centros de sus casas. Diche es fera se denomina es fera inscrita
- 1.60 Los n puntos medios de las n aristas de todo poliedro regular commesco, equidistan del centro O de este
- 161 Ém todo potento acombar como so escirte ma en
  pera de radio "s" y centro O, que para por

  los n puntos medios de sus aristas. Dicha espe
  ca re demomina esfera tangente a los gristas.

11NF A4 210 x 297

calvares Mayo 1980

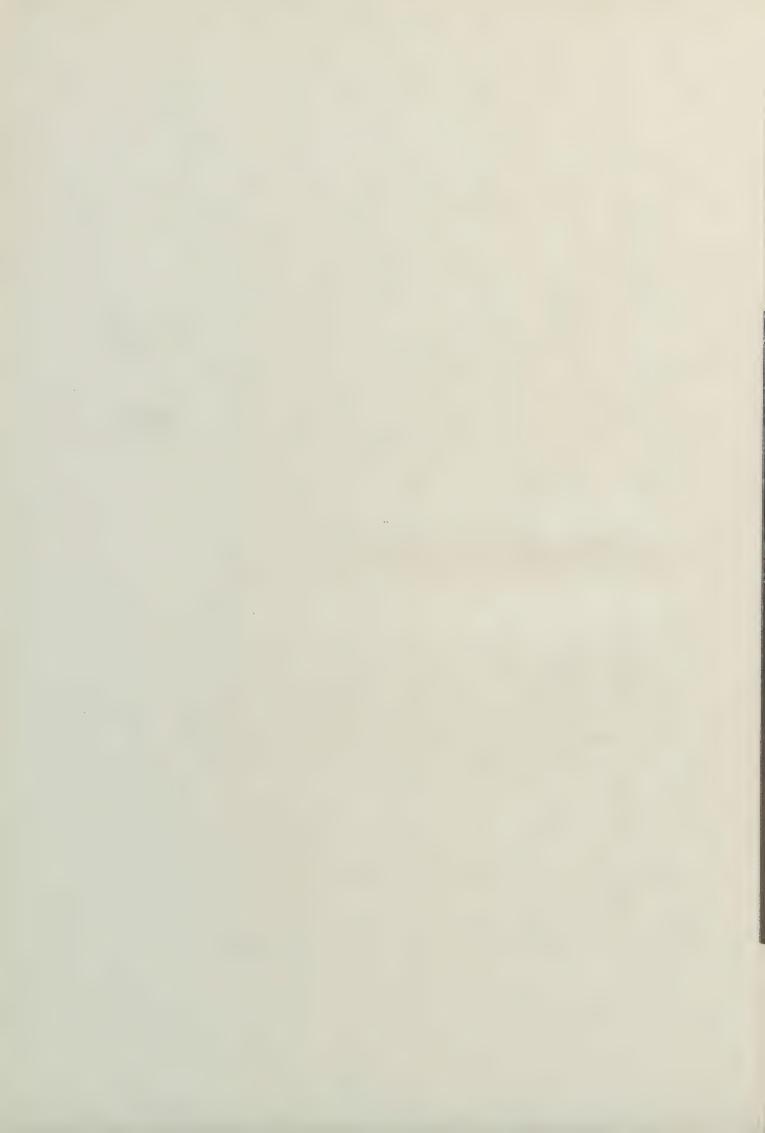


E - 11 11 11 7).

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la erfera circum crita:

r' = 76.7 mm.



ENUNCIADO: Constanir el models corpóreo del tetraedro regular convesco, representado en la lámina e del ejercico G. E.

11570: Radio Toc o nadio de la esfera circunsocità al letra des aquier pedido.

 $r_{e0}^{4} = 76.1 \, \text{mm}$ 

L'as cara cheristicas del tetraedro aegular convesco, son les signientes;

Nimero de varas trianquelares (3 = 4

Nimero de vértices V = 4

Nimero de aristas A = 6

Nimero de caras en cada vértice 3 P3

El modelo corpóreo que se estudia, es de caras macieas

Para la construcción de este modelo, se precisan las requisitas.

PIEZA Nº 1

CARA SUPERFICIALES

4 unidades

Son triàngulos ognilateros, cuyo lado la es ignal a la aris-

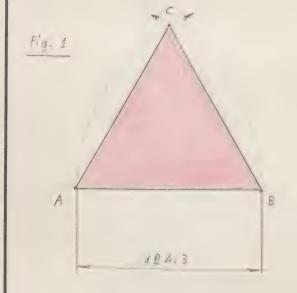
UNE A 4-210 x 2



To a tel tetracedes pedido.

In valor re obtience despejando a 4 de la formula no ojerciero G. E. O rec.

 $\Gamma_{\bullet,\circ}^{4} = \frac{\sqrt{n}}{4} \, \alpha_{\bullet}$ 0. durids 0. 5. 10 = 50 x = = = For 1 = 76, 1 + 1,65 29 99 16 2 = 1711 19 11 79 6 ≥ 124,3 ~ m



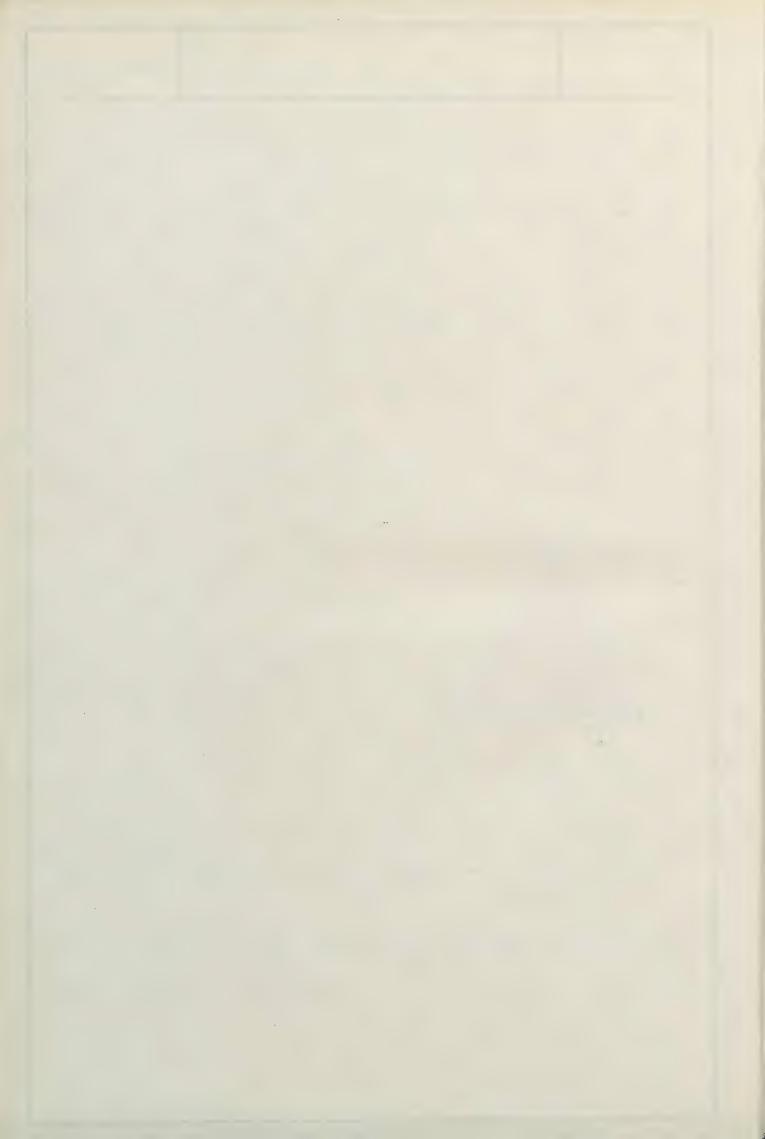
PIEZA Nº 1 4 (11)

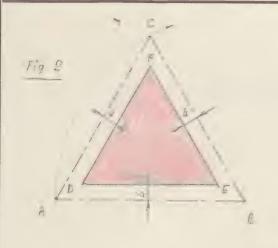
Fig. 1

PIEZA Nº 2

REFUERZO NORMAL INTERIOR 4 unidades

Es un trianquelo equilatero cuyo lado la se deduce del triangulo ABC de la figura 1 (triangulo DEF de la figura 2).





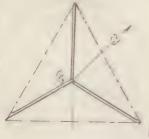
PIEZA Nº 2 41 (U)

Fig. 2

PIEZA Nº 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 12 unidades

Lus longitud pe deduce del triangulo DEF de la figura 2 (radio de ou circumbor encia circums crita

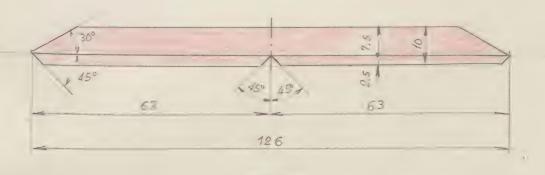
Fig. 3



PIEZA Nº 3

16 (u) (simétricas 2 a 2)

Fig. ?



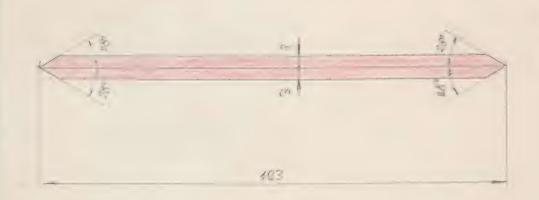
PIEZA Nº 4' UNIONES ARISTAS

6 un'todas

In longaitud es ligeracmente imperior a le de la arista 94 (mer f.c. 1; du = 124,3 mm). - ba tonnamen ignal a 123 mm.







PIEZA Nº 4

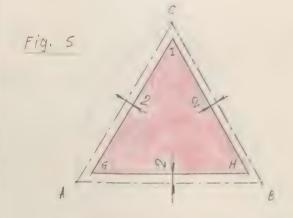
6 unidades

PIEZA Nº 5

FORRO COLOREADO

4 unidades

En trime de equilitero cuyo lado la rededuce del trian.



PIEZA Nº 5

4 (11)

Fig. E







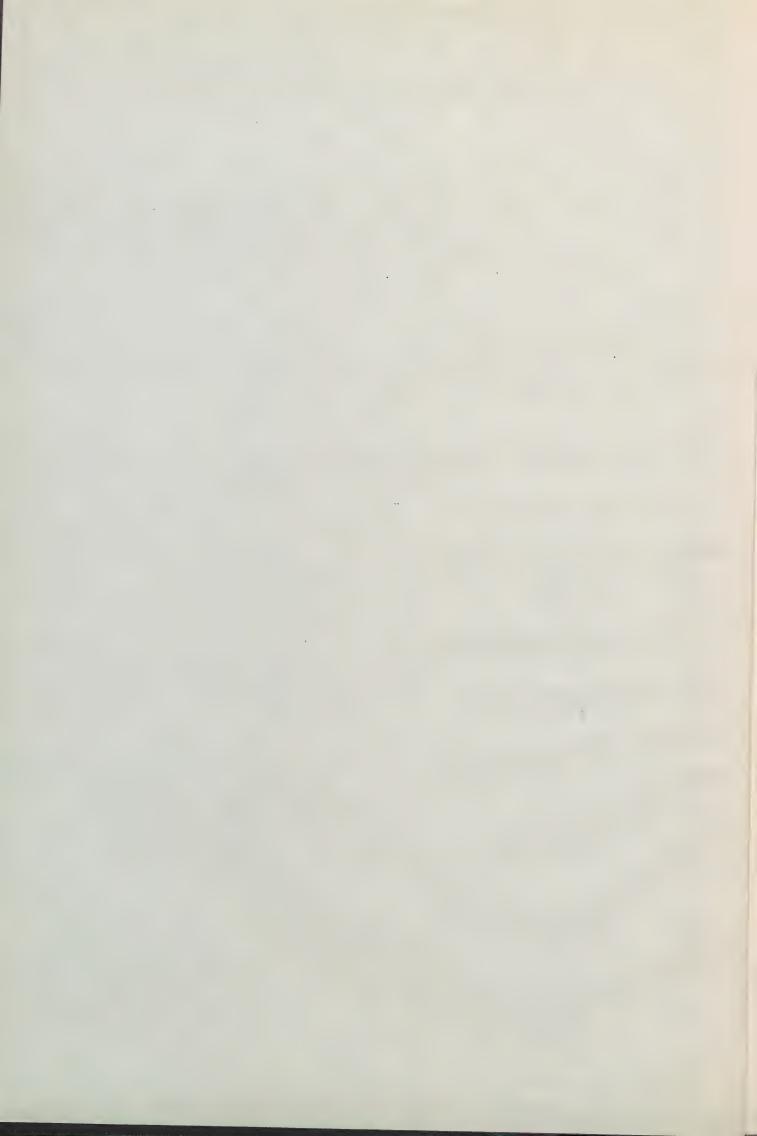


EN HENT TO

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la espera circumscrita:

r' = 110 m m.



ENLINCIA DO:

Construir el models con pores del tetraedro regular commerces, representado en la lamina 1 del ejerci-

DATO: hallo Fec de la mission de delnacoleo ne-

Les carestavisies del tetraedro regular comes son la rignes.

Maimero	de	earas trianqulares	C, = 4
Número	de	vertices	V = 4
Kimers	de	aristas	A = 6
Krimero	de	caras en cada mirtia	3 P <sub>3</sub>

il marielo que re estudia es de caras macizas

Para la construcción de este modelo, se precisan las signientes piosas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

4 unidades

ton triangulos equilateros cuyo lado "la es conal a le ariste.

UNE A 4-210 x 297



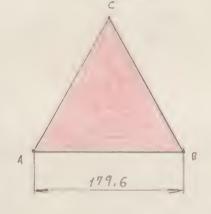
dy del tetraedro regular padido.

Lu valor re obtiene despejando a4 de la formula po del ejercicio 6. E., o rea:

$$\Gamma_{ec}^{4} = \frac{\sqrt{6}}{4} O_{4}$$
 de donde  $O_{4} = \Gamma_{ec}^{4} : \frac{\sqrt{6}}{4} = \Gamma_{ec}^{4} \times \frac{L}{\sqrt{6}} = \frac{L}{\sqrt{6}}$ 

$$= \int_{ec}^{4} \times \frac{2\sqrt{6}}{3} \stackrel{\sim}{=} 1.632993462...\times 110 \stackrel{\sim}{=} 179.6 mm$$

Lu forma 3 dimensiones se representan en la bignea 1.



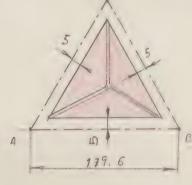
PIEZA Nº1 4 (u)

Figura 1

Figura 1

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR 4 unidades

Lu forma g dimensiones re representan en la figura 2; y se deducen del triángulo ABC de la figura 1



19. 6

Figura 2

PIEZA Nº 2 4 W



PIEZA Nº 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR

12 unidades

Le coloran en le des com de ne insertaires des tonanquels 400 las comos mentiones (fig. 1), en forma j domensiones se detalline en la mara ?.

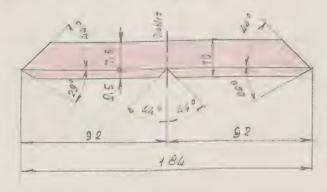


Figura 3

PIEZA Nº 3 12 unidades (eimétricas 2

Figura 3

PIEZA Nº 4

UNIONES ARISTAS

6 unidades

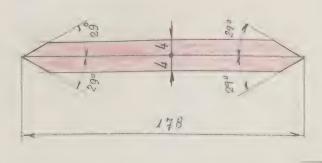


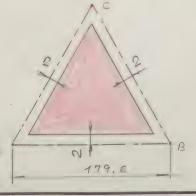
Figura 4

PIEZA Nº 4 6 (U)

Figura 4

PIEZA Nº 5

FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFICIALES



4 unidades

Lu forma y dimenziones se representan en la figura 5. 9 se beducen de las del tricingulo ABC de la figura 1

PIEZA Nº 5 4 (u)



MODELOS CORPÓREOS

Modelo M-1.102

En Innico-

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 110 mm.



# Montrell Costolist

ENUNCIADO: Construir el modelo corpôneo del tetraedro regular convereo, representado en la lamina 1 del ejerticio

DATO: Radio "Fec" de la estera circumscrita al tetraedro
cognetes judes.

rec = 110 m m

El models corpónes que se estudia es el de <u>caras vaciadas</u>, variante del models M-1.101, con sus mismas dimensiones g caracteristicas signientes:

Nimero de caras trianquelares  $C_3 = 4$ Nimero de virtices V = 4Nimero de aristas A = 6Nimero de caras en cada vértice  $3 P_3$ 

Para le construcción de este modelo, se precisan las signientes pieras:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

ton triangulos equilateros, anyo lado la enignal al - de la arista de del tetrae dro pedido.

En valor re oblience des pejando du de la formula no del



1 5

$$r_{ec} = \frac{\sqrt{s}}{4} a_4$$

$$\Gamma_{ec} = \frac{\sqrt{6}}{4} a_4$$
 de donde  $\alpha_4 = \Gamma_{ec} = \frac{\sqrt{6}}{4} = \Gamma_{ec} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{$ 

$$= \int_{ec}^{4} \times \frac{2\sqrt{6}}{2} = 1.63 \quad 29 \quad 93 \quad 16 \quad 2... \times 110 = 179.6 \quad m \quad m$$

In former of decourages or represente in a figure of 179,6

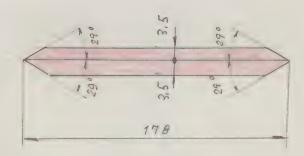
PIEZA Nº 1 4 (u)

Figura 1

Figura 1

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 6 unidades

Lu longitud es ligeramente interior a la de la arista a. = 179.6 mm. La tomaremos ignal a 178 mm.



PIEZA Nº 2 6 (U)

Figura 2



Saturday No.

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la esfera cir coms crites

r'= . 76.1 m m



ENUNCIADO:

Construir el models corpones del tetraedro regular converco, representado en la lámina nº 1 del

DATOS: Radio "14 de la esfera cacumente al tetraedro

rec = 76.1 m m

El models compores que se estudia es de caras vaciadas, variante del models M-1.1 g de las mismas dimensiones j caradonisticas signiente:

Nimero de caras taiangulares  $C_3 = 4$ Nimero de virtes V = 4Nimero de aristas A = 6Nimero de caras de cada vértice  $3 R_3$ 

Vara la construcción de este modelo, se precisan las rignients piesas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

4 unidades

Som triángulos equilateros, cuyo lado la es igual a la aris-

JNE A 4-210 x 297

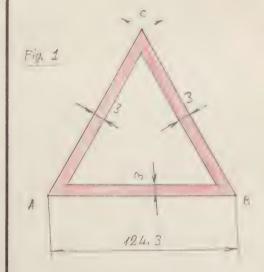


to a, de tribude made women which

In valor se obtience des is mis of , , , , epercicio G.E.

de donde: 
$$a_4 = \frac{\Gamma}{ec} : \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{\Gamma}{ec} \times \frac{4}{\sqrt{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}}$$

= 124, 2 n. m.



PIEZA Nº 1

4 (0)

Figura 1

PIEZO Nº 2 UNIONES ARISTAS

6 unidades

Lu longitud er ligeramente inferior a le de la ariste aqui (ver fig. 1; du = 124,3 mm). La tormanns ignal a 123 mm

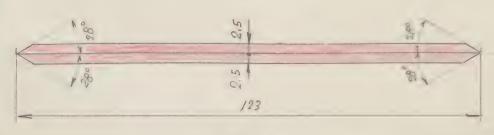
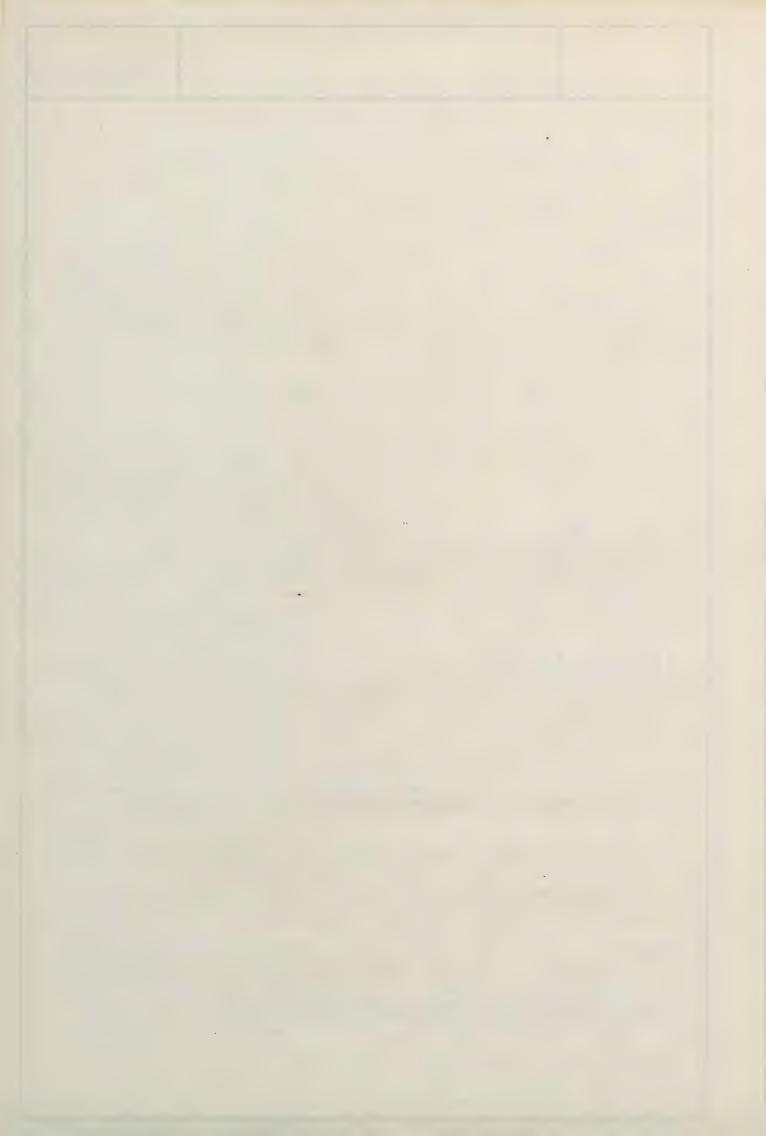


Fig. 2

PIEZA Nº 2 Fig. 2 6 (U)

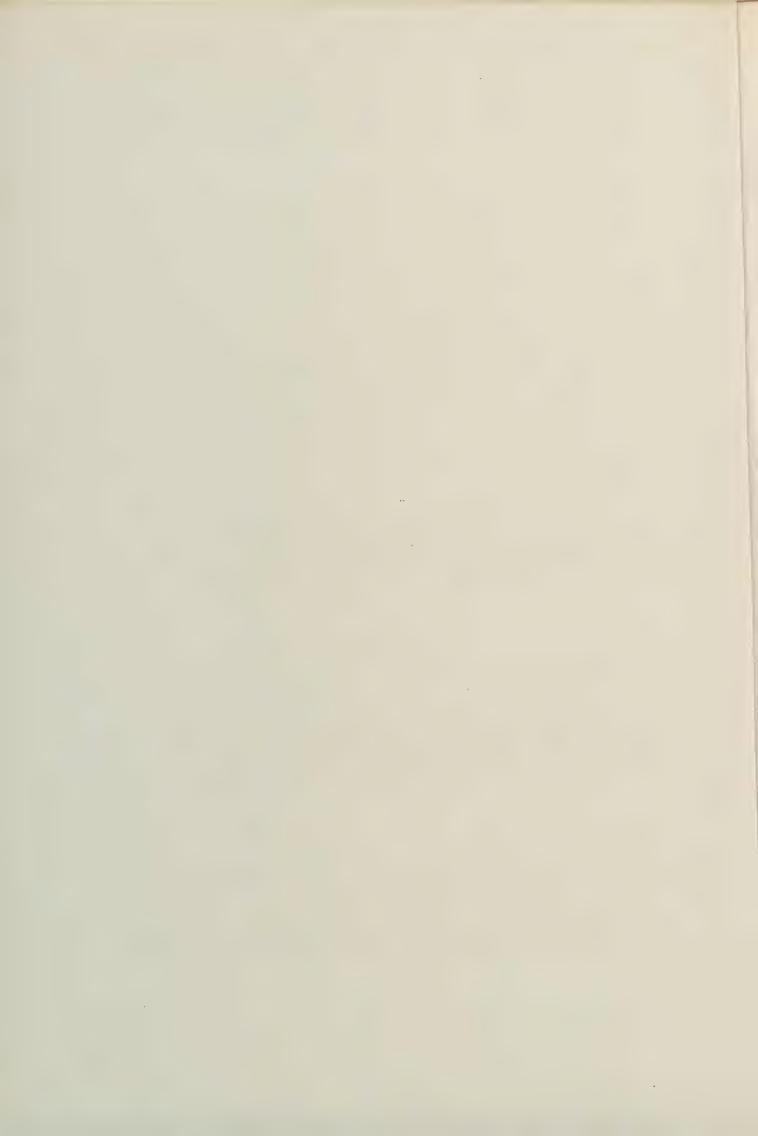
Elleares

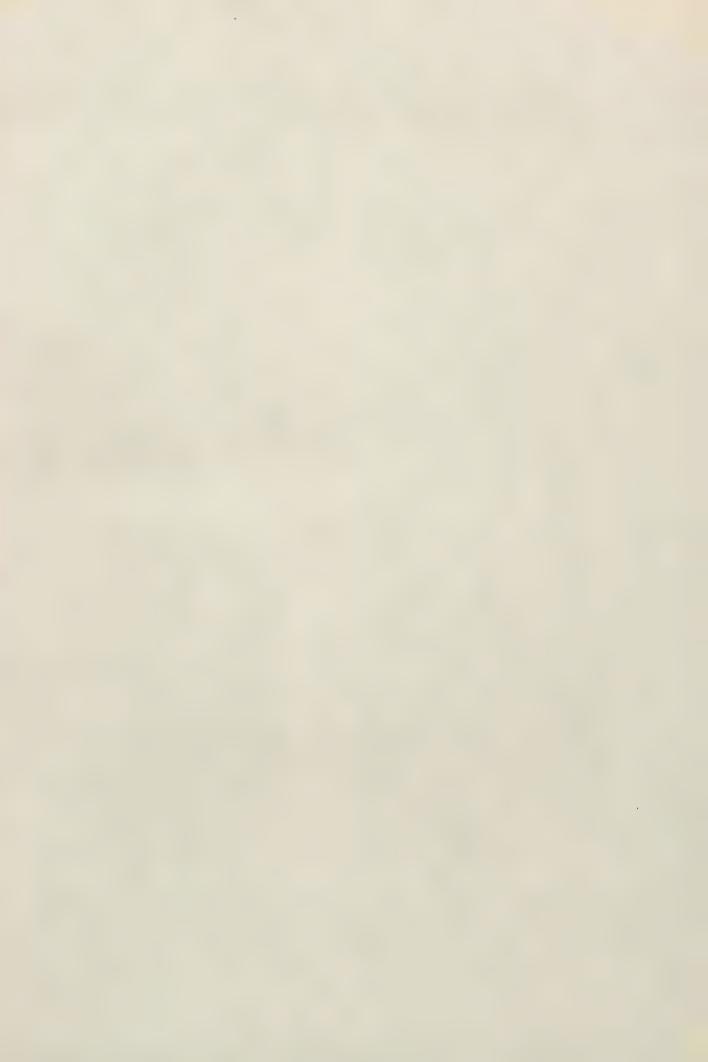
Octubre 1978





PIEZA N° 2 6 (a)







## EJETHTAN

#### TETRAEDRO REGULAR CONVEXO

MODELO CORPÓREO QUE REPRESENTA

LA TRUNCADURA DE LOS VÉRTICES DEL

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO, A LA

MITAD DE LA LONGITUD DE LA ACISTA

DEL MISMO .- POLIEDRO RESULTANTE : UN

OCTAEDRO REGULAR CONVEKO DE ARII-

$$TA \quad Q_8 = \frac{Q_4}{2}$$

Radio de la esfera circumenta al tetraedro generador:

r' = 110 mm.



ENUNCIADO: Construir el modelo corpóreo del octacodro regular
converco que se obtiene por truncadura de los
vértices de un tetracodro regular en mero, a
la cuitad de la longitud de la arista de este.

Li re unen de des en des les puntes medies de las aristas de un tetraedro regular converco, se obtienen ocho regmentos recliciment ignales, que son las aristas de un octaedro regular converco de arista de, mitad de la Qu del tetrae de de, o rea

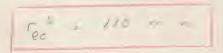
 $a_8 = \frac{a_u}{2} \tag{1}$ 

For consigniente, el octacodro regular converco puede ser obtemido del tetracodos regular comverco, por trancadura de la viztices de didus tetracodos, lo enal se comique al cortar la matro dugulos sólidos del tetracodro, por planos perpendiculares
a la altura que para por cada virtice, y a la cuitad de la
anista del mismo.

Al realizar entre cortes, inain a pareciendo encerivarmente en el tetrarello primertivo, cuatro mueras caras que serán triangules equiláteres de lado  $l_3 = \frac{d_4}{2}$  q en el imterior de dicho tetraedro, cuatro mueras caras triangulares ignales a las auteriores.

Al reparar las cuatro pirámides seccionadas, el sólido resultan-





tetraedro generador.
El octaedro, procedente de la truncadura del tetraedro generado o: l caras macizas.

tara la construcción de este modelo, se precisan las signien-

### 1) TETRAEDRO GENERADOR

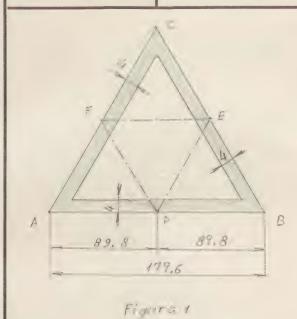
La longitud de la arista "a," de este, se obtiene de pejando a, de la formula n° del ejercicio G.E. (?), o sea;

$$= \int_{ec}^{4} \times \frac{2\sqrt{6}}{3} = 1.632993162... \times 1102179.6 m.m.$$

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

Lu for ana p dimensiones ne representan en la figura 1





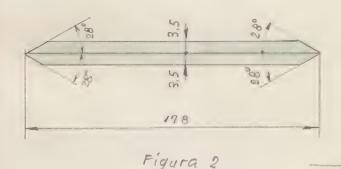
Marcar la printo 1. " 1 1 mais Con del odacdro para la situe e in a io.

PIEZA Nº 1 4 (U)

Figura 1

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 6 unidades

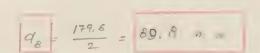
Lu forma q dimensiones ce detallan en la figure -



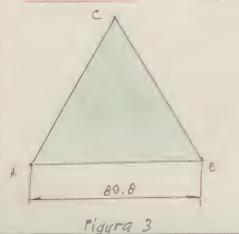
PIEZA Nº2 6 (u)

Figura 2

2.) OCTAEDOD REGULAR. Arista  $q_8 = \frac{179.6}{2} = 89.8 \text{ m}$ 



PIEZA Nº 3 CARAS SUPERFICIALES Bunidades



Lu forma j dimensiones se de-

to Un. ... bigma 3

PIEZA Nº 3 8(4)



PIEZA Nº 4 REFUERZO NORMAL INTERIOR & unidades

Lu forma of direcuriones re representan en la figura 4, 2 se deducen de les del trianguls equitaters ABC; de la figure 3

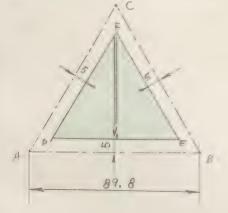


Figura 4

PIEZA Nº 4 8 (W)

Figura 4

PIEZA Nº 5

UNIONES 4 DISTAS

12 unidades

Lu forma dimensiones de representam en la forma 5

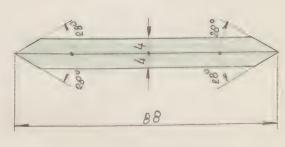


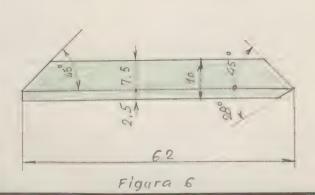
Figura 5

PIEZA Nº 5 12 (U)

Figura 5

(simétricas 2a2)

PIEZA Nº 6 . REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 16 Unidades



Le coloran en la dirección de la altura del triangulo DEF (Fig. 4) La forma y diamensiones re di Man en la terres 6

PIEZA Nº 6 16 (U)

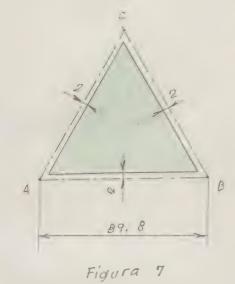
Figura 6

Calvares

Febrero 1979



Le la me , de man de las del ABC de la figure 3, g ce representau en la figura 7



PIEZA Nº 7 8 (U)



## Variante del modelo M-1.3

in le 21 - Acmi

MODELO CORPÓREO QUE REPRESENTA

LA TRONCADURA DE LOS VERTICES DEL

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO, A LA

MITAD DE LA LONGITUD DE LA ADISTA

DEL MISMO .- POLIEDRO RESYLTANTE: UN

OCTAEDRO REGULAR CONVEXO, DE ARIS-

TA 
$$Q_8 = \frac{Q_4}{2}$$
.

Radio de la espra circumerita al tetrasedro generador:

r' - 76.1 m m.



Variante del modelo M-3,3

ENUNCIADO: Construir el models corpores del octaecho regular comverco que se obtiene por trumcadura de lo mirties de un tetraecho regular commesco, a la mitad de la longitud de la arista de éste.

El modelo que este diamos es amálogo al estudiado en el modelo M-3.3, con la variante de ser el radio de la estera circumscrita, de 76.1 mm, menor que el del anterior
que era de 110 mm.

Es ignalmente de caras vaciadas en el tetraedro generados q de caras macizas en el octaedro que se obtiene por la tomacadura de la victicas del primero.

Las demensiones de este poliedes, se de du cen de les dé models M: 3.3, one diante el factor de propor cionalidad o e, cala de reducción:

Para la construcción de este modelo, re precisan las riquientes pieses:

#### 1) TETRAEDRO GENERADOR

PIEZA Nº 1. CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

la forma q dimensiones re detallar en la figura !



El calculo de les marnitudes lineales e e agmente:

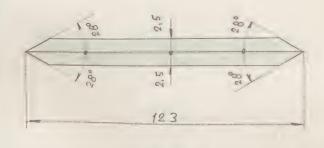
- 1) 89, 8 × 0, 69 18 -- = 62.1
- 2) 179,6 × 0.6918 ... = 124,2 Marcar los punto D, F, F, vértices del octardo, para la situación de es.

PIEZA Nº 1 4 (u) Figura 1

PIEZA NOS UNIONES ARISTAS

& unioades

La forana a dimensiones se detallan en la figura 2



PIEZA Nº 2 6 (U)

Figura 2

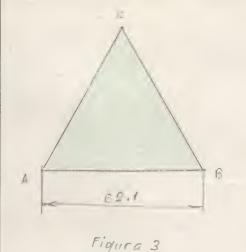
Figura 2

2) OCTAEDRO REGULAR CONVEXO

CARAS SUPERFICIALES 8 unidades PIEZA Nº 3

Lu forma y dimensiones re detallan en la figura 3

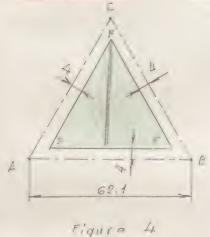




PIEZA Nº 3 8 (4)

Figura 3

PIEZA Nº 4 REFUERZO NORMAL INTERIOR & unidades



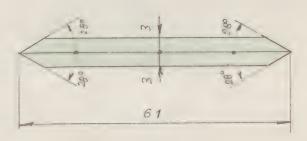
Lu forma j dimensiones re representan en la figura 4., y de deducen de la del Triangulo ABC de la fig. 3

PIEZD Nº4 8 (4)

Figura 4

PIEZA Nº 5 UNIONES ARISTAS 12 unidades

La france y dimensioner se détablan en la firma 5



PIEZA Nº 5 12 (u)

Figura 5

Figura 5



PIEZA Nº 6 REFUERZO TRANSVERSAL IN TERIO;

16 unidades (simétricas 2 a 2

Le colocar en la dirección de la altura del trióngulo DEF (fig. 6)

Le forme y decrease es detallar en in grand 6

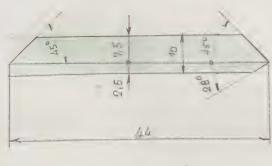


Figura 6

PIEZA Nº6 16 (U)

Figura 6

PIEZA Nº 7 FORRO COLOREADO

8 unidades

Lu forma y dimineriones se deducen de las del trianquels 1480 de la figura 3, y se representan en la figura 7

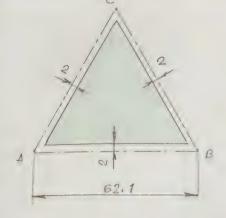


Figura 7

PIEZA Nº 7 B (u)

Figura 7



# E 0 - PD - 1 - 70

MODELO CORPÓREO COMPUESTO

DE LOS SIGUIENTES POLIEDROS:

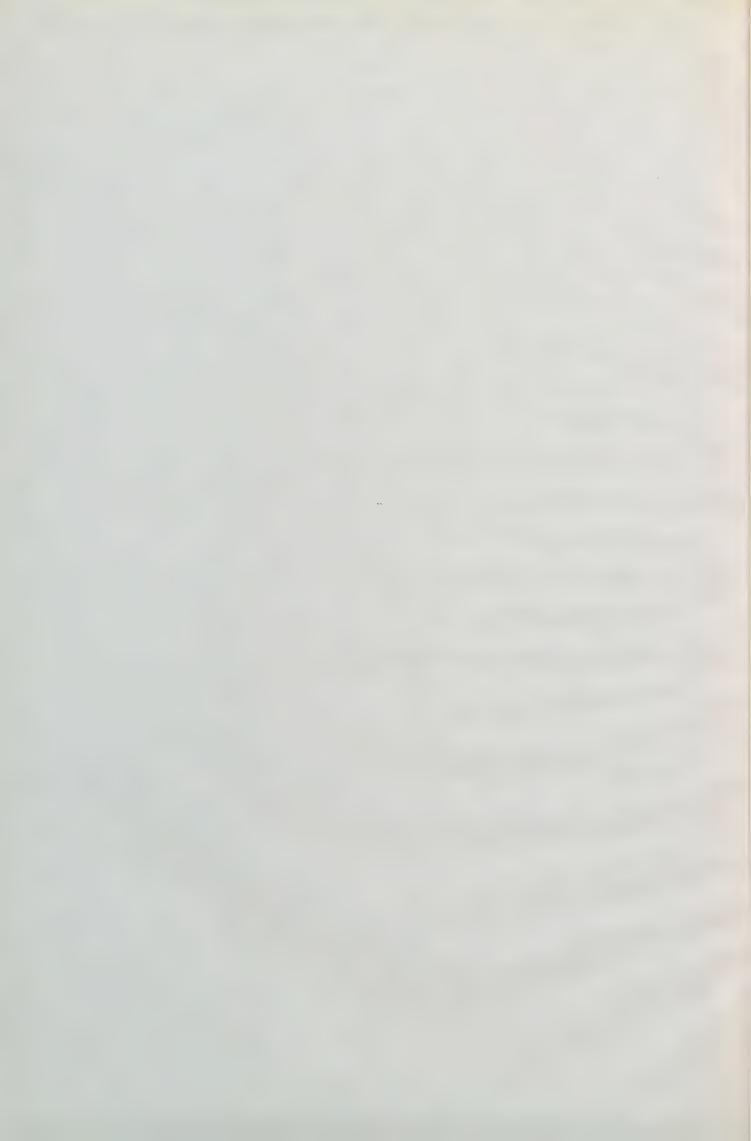
1) TETRAEDRO REGULAR CONVE-

XO, INSCRITO EN: 2) EXAE-

DRO REGULAR CONVEXO.

Radio de la esfera circumerita comune.

r' = 110 m m



ENUNCIADO: Constanir el modelo corpôreo, com puesto de los signientes priedros: 1) Cetraedro regular converco, inscrito en: 2) Escaedro regular converco.

En este modelo ne pone de manifiesto la propiedad de oer " el tetraedro regular corrresco inscriptible en el escaedro regular converco, mando ambos trenen sus centros coincidentes y de igual radio sus respectivas esferas circuruscritas" (Feo = Fec).

DATO:

El virrico dato para en construcción es el de

Toc = Tec = Dadio de la espera incurrerita commin:

La poliedres componentes son de les signientes caracte-

- 1) Estraedro regular comvesco de caras macizas, j
- 2) Exaedro regular comveres de caras vaciadas

Fina la construcción de la mismo se precisan las



De águal forama y diamensiones que les del modelo M-1,101

PIEZA Nº 1 CARAS SUPEDFICIALES 4 unidades

Ignal a la pissa al 1 del modelo M.- 4.101

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR 4 unidades

Ignal a la piosa nº2 tel modelo M-1,101

PIEZA Nº3 REPUERZO TRANSVERSAL INTEDIOR 12 unidades

Ignal a la piesa crº 3 del modelo M-1,101

PIEZA Nº4 UNIONES A DISTAS Gunidades

Typial a la piera nº 4 del modelo M-1,101

PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFI-4 unidades CIALES

Ignal a la pissa nº 5 del modelo M-1,101



2) EXAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS

De ignal forma q dimensioner que las del modelo M-2.102 PIEZA Nº 6 CARAS SUPERFICIALES . 6 unidades

Ignal a la piesa nº 1 tel modelo M-2, 102

PIEZA Nº 7 UNIONES ADISTAS

12 unidades

Ignal a la piesa nº 2 del modelo M-2.102

exactes regular converce, está colo cado en el interior de este, de forma que cada anista del tetractero es coincidente con una diagonal de eata cara del exactes. Como cada cara cuadrada de este, tiene dos diagonales, escirte otro tetractes distento al anista la porición de las regundas diagonales de las regundas

Etos dos tetra edros com comprados por sus acistas y formen en su compranto el polisdro cómeravo estudiado en los
como delos M - 12, 1, M - 12, 2 y M - 12, 3. Pa conseigniente,
tendentes que: "El polisdro cómeravo obtenido por le interrección de dos tetracedos regulares convercios comprendos
por sus aristas es inscribible en el esca edro uy ular con
vesco"



Variante del modelo M-1,5

EYR THEIR III

MODELO CORPÓREO COMPUESTO DE

LOS SIGUIENTES POLIEDROS: 1)

TETRAEDRO REGULAR CONVEXO,

INSCRITO EN: 2) EXAEDRO

REGULAR CONVEXO,

Radio de la espera circurs crita comun.

r'= 76,1 mm.



Variante del modelo M-1.5

ENUNCIADO: Constenir el modelo corpóreo, compuesto de los signientes policidos: 1) Estraedro asgular conresco, i as erito en: 2) Escaedro asgular converco.

Et models es avials 90 al estudiado en M-1.5, poro con la variante de avi de memor tamaño  $(v_{e_e}^4 = 76.1 \text{ m m})$ .

DATO: Tec - Radio de la espara cir curus orita

ree = 76, 1 m m

La poliodes componentes son de las significates caracteristi-

- 1) Estras des regular converces, de caras macizas. J
- 2) Éxactro regular commerco, de caras vaciadas

Para la construcción de los mis ens se precisan las signiontes piesas:

1) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS MACIZAS

De ignal forma g dienenziones que las del modelo M. 1.1

PIEZO Nº1 CARAS SUPERFICIALES La unidades

Topual a la piesa nº 1 del modelo M-1.1

JNE A4.210 x 29

Calvana Marzo 1979



PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR 4 unidodes Touch a la piera or & del modelo M-1,1 PIEZA Nº3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR 12 unidades Tgud a la pissa nº3 del modelo M-1.1 PIEZA Nº4 (INIONES ADISTAS 6 unidades Tynal a la pissa a 4 del modelo M. 1,1 PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS SUPERFI-CIALES 4 unida des I qual a la piosa ai 5 del modelo M-1.1 2) EXAEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS VACIADAS De ignal for ama g dimensiones que las del models M-2.2

PIEZA Nº6 CARAI SUPERFICIALES 6 unidades I gual a la piesa mod del modelo M-2,2 PIEZA Nº7 UNIONES ADISTAS 12 unidades

Toural a le piosa v°2 del modelo M-2.2



\*/E-I-C

MODE LO CORPÓREO DEL POLIEDRO CÓN
CAVO DE CARAS MACIZAS, OBTENIDO AL

CONSTRUIR SOBRE CADA CARA DE UN TE
TRAEDRO REGULAR CONVEXO, Y HACIA

SU EXTERIOR, UN TETRAEDRO REGULAR CON
VEXO, CUYAS ARISTAS SON IGUALES A LAS DEL

TETRAEDRO GENERADOR.

Radio de la esfera circumscrita:

r' = 110 m m.



Modelo. M- 1.7

da cara de un tetra edro regular commerco, y hacia su eseterior, un tetra edro regular commerco, cue yas aristas son iguales a las del tetra edro que munda.

Le liene como dalo innico el del radio "Tec" de la co/era que contiene a los mirtires de los cuatro tetraedros regulares comversos construidos sobre cada cara del tetraedro generados.

DATO: Radio máscimo "Tot" de la esfera circumsenta
al poliedro pedido:

rec = 110 m m

### 1) PROPIE DADES

De la definición de la generación del poliedro estudiado, deducionos las. propiedades más importantes del mísmo, algunas de las cuales son báricas para el eálendo de sus dimensiones.

P1) El poliedro re compone de cuatro tetra edros regulares commescos e iguales, cuyas bases son triángulos equi



P2) El mimero "C" de sus caras, cs:

El minnero "V" de sus vérteles, es:

- o) Mértius de Tetraedro generador = 4
- b) l'éction de les tetracedes = 4

El crimero "A" de sus aristas es

$$A = \frac{C \times 3}{2} = \frac{12 \times 3}{2} = \frac{18}{2} (4)$$

Observemes, que aun siends concavo este policodes, verifica tambien el teorema de Euler, para la converces:

$$c + V = A + 2$$
 "  $12 + 8 = 18 + 2$ 

la ruma del radio " \( \vec{\vec{e}}\_{ec} \) de la essera circumserita, es ignal a la ruma del radio " \( \vec{\vec{e}}\_{ei} \) " de la essera inscrita al tetraedio generador de arista " \( \vec{d}\_{u} \)", y de la altura \( \vec{h}\_{u} \)" del tetraedio correspondiente de ignal arista " \( \vec{d}\_{u} \)", pa comigniente rerà:

\[ \vec{\vec{e}}\_{ec} = \vec{\vec{e}}\_{ei} + \vec{h}\_{u} \]

\[ \vec{fe}\_{c} = \vec{v}\_{ei} + \vec{h}\_{u} \]

\[ \vec{fe}\_{c} = \vec{v}\_{ei} + \vec{h}\_{u} \]

NE A4 210 x 2

Calvarie

Marzo 1980



berniendo en cuenta las propiedades anteriores, varues a hacer uno de allas para aplicarlas al calculo analítico de las magnitudes lineales, mecerarias para la construrcción del poliedro estudiado.

Como formulas presias, deducidas de otros ejercicios, recondemos las signientes:

"h" = Al tura de les tetraedros regulares comvescos,
construi dos sobre cada cara de tetraedro regular converces generados, de avista "du"

$$b_u = \frac{\sqrt{6}}{3} \quad d_u \tag{2}$$

( Vez ejercicio G. E. . Lam. 1)

2º " [" - Padio de la esfera inscrita en el tetraredio agular converco generador;

$$\begin{bmatrix}
\xi_{i} & = \frac{\sqrt{6}}{12} & a_{ij} \\
\end{bmatrix}$$
(3)

(Non ejercicio G.E. ... bam. 1)



$$r_{ec} = \frac{5 \sqrt{6}}{12} \alpha_{v}$$
 (4)

Como el dato del ejercicio es "Fe" para obtenen "a"
en funcion de Tea, despejaremos en (4) el valor de "a",
por lo que tendremos:

$$|a_4| = |f_{ee}|^4 : \frac{5 |f_6|}{|f_2|} = \frac{12}{5 |f_6|} \times |f_{ee}|^4 = \frac{12 |f_6|}{|f_6|} \times |f_{ee}|^4 = \frac{2 |f_6|}{|f_6|} \times |f_6|^4 = \frac{2 |f_6|}{|f_6|} \times |f_6|^4$$

de donde se obtience finalmente:

$$d_{ij} = \frac{2\sqrt{6}}{5} \int_{e_C}^{4}$$
 (5)

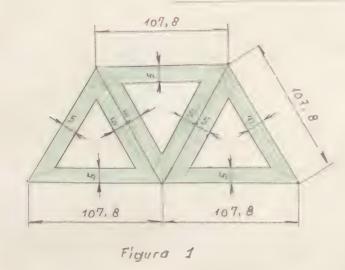
Aplicando la foramula (5) al easo estudiado, para T. 110 m m, ten duemos:

$$a_4 = \frac{2\sqrt{6}}{5} \int_{e_e}^{\sqrt{6}} = 0.979795897--- \times 110 = 107.8 \text{ m m}$$

Cara la construccion de este models, re precisau las rignientes piesas:



# PIEZA Nº 1 DESARROLLO LATERAL DE CADA UNO DE LOS CUA-TRO TETRAEDROS REGULA RES CONVEXOS.



Lu forma o dimensiones se detallan en la figura s PIEZA Nº 1 4 (u)

4 uniolades

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 18 unidades

Lu forma q dimensiones re detallan en la figura 2

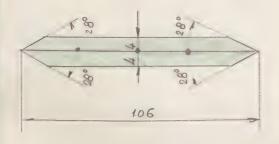


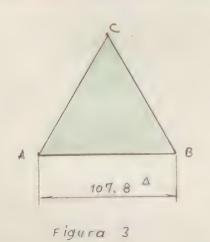
Figura 2

PIEZA Nº 2 18 (4)

Figura 1

Figura 2

PIEZA Nº 3 FORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES

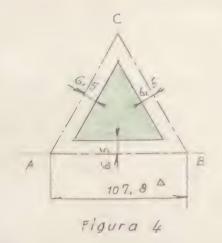


12 unidades Lu forma y dimensiones se detallan en la figure 3

PIEZB Nº 3 12 (u) Figura 3



#### PIEZA Nº 4 REFUERZO TRANSVERSAL CARAS LATERALES



12 unidades

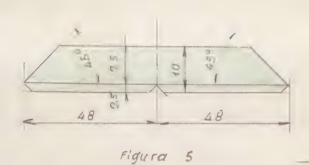
Lu forma y dimensiones se representant en la figura 4, y se deducen de las del triángulo ABC de la figura 3.

PIEZA Nº 4 12 (u)

FÍGURA 4

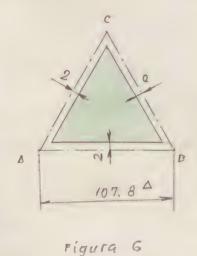
36 unidades

## PIEZA NO 5 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS LATERALES



PIEZA Nº 5 36(u)

PIEZA Nº 6 FORRO COLOREADO EN CARAS LATERALES



Lu forma g dimensiones se representan en la figura 6, g se deducen de les del triángulo ABC de la figura nº 3.

PIEZA Nº 6 12 (U)

Figura 6



il estudio de este modelo, cuiya ley de generación se detalla su el emunciado, mos ha conducido a la obtención de un polidro cóneaso, compuesto de cuatro tetraedros regulares convescos acoplados por las aristas imperiores de sus bases, que son comunes dos a dos.

bas avistas de este poliedro son todas de ignal longilied, e ignales a ou ves a las del tetraedro regular convexo gemerador "a".

Los vértices exteriores son puntos que equidistan del centeo 'o' del tetraedro generador (por rer la ellura de los tetraedros regulares, perpendiculares a las respectivas caras
del onencionado tetraedro generador, y por lo tanto, parar
por el centro de dichas caras.).

Aní pues, dichos vértices estais sobre uma esfera commin, circumserita al poliedro estudiado y com a ou mes vértices de um tetraedro regular comvesco circumsorito a aquel. (Este tetraedro circumsorito y el tetraedro generador son compagados entre sé, y ous aristas re cruran perfendicularmente dos a dol).

Lainina 1), 06 turimes la formula

$$r_{ec}^{4} = \frac{\sqrt{6}}{4} d_{4} \tag{1}$$



que mos da el valor de la longitud del radio "Tec" de la espera circumscrità al tetraedro regular converso, en funcioni de an arista "du", en la cual, despejando "du", podemos obtener la arista en funcione de "Tec". Ari pues, tendremos:

$$|\mathcal{A}_{\parallel}|$$
  $|\mathcal{C}_{\parallel}|$   $|\mathcal{$ 

$$d_u = \frac{2\sqrt{6}}{3} \int_{e_c}^{u} = 1.63 \ 29 \ 93 \ 16 \ 2 \dots \int_{e_c}^{v}$$

que en el poliodro estudiado, rerá:

Vara obtener el poliedro resultante de este estudio complementario, puede utilizarse este mismo modelo M-1.7, completándolo con las aristas "du" de las caras del tetraedro requiar convexo. Ello ha rido realizado de este modelo.

UNE A4.210 x 297

Calvarez

Marco 1980







1 (60 - 14

VARIANTE DEL MODELO CORPÓREO M-1.7,

DE IGUAL FORMA QUE ELTE, PERO DE

MENOR TAMANO, SIENDO MÁI REQUEÑO

EL RADIO DE SU ESFERA CIR CUNS CRITA.

Radio de la es/era circum crita:

r' = 76,1 mm.



de caras onaciras, obtenido al construir sobre cada cara de un tetra edro regular converso, j
hacia su escterior, un tetra edro regular conve-

ces, enjas aristas son ignales a las del te-

Lote modelo puede considerarse como una variante del modelo M-1.7, de ignal forma, viendo menor el radio de su esfera circumserita ( [ce = 76,1 mm).

Para obtener el des pieso de este modelo, utilizaremos el milmos estudio analítico hedro para el modelo M-1,7, diTerminando el coeficiente "k" de reducción, k=76.1:110, o relación entre los radios correspondientes de sus respectivas esferas circumseritas.

DATO UNICO DEL EJERCICIO

Sec = 76, 1 m m

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN

 $k = \frac{76.1}{10} = 0.69 \overline{18}$ 



A continuación presentancos diversas tablas de longitudes reseriadas en les figuras del modelo M-1,7, y de los valores correspondientes a aplicar en la construcción de este muero modelo M-1.8, en el que son mecesarias las signientes piesas:

PIEZA Nº 1 DESARROLLO LATERAL DE CADA UNO DE LOS TETRAE-

La figura 1, ha de construirse con les riquientes colas modificadas:

FIGURA 1	Longitudes m m	Cotas modificadas
1 (u)	107, 8 5	74, 6

PLEZA Nº 2

UNIONES ARISTAS

18 (u)

Da figura 2, ha de construirre con las rignientes cotas modificadas:

FIGURA 2	Longitudes m m	Cotas modificadas
PIEZA Nº 2	106	73
	4	3
18 (4)	28°	280



PIEZA Nº 3 FORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES 12 (u)

La figure 3, ha de construire con las rignientes estes modificadas:

FIGURA 3	Longitudes	cotas modificadas
PIEZA Nº 3	107.8	74,6

DE Ligura 4, ha de constanire con les riquientes cotes modificades:

FIGURA 4	Longitudes	cotas modificadas
PIEZA Nº 4	107,8	74,6
12 (u)	6, 5	5,5

PIEZA Nº 5 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS LATERALES 24(4)

La figura a° 5 del ejercicio M-1.7, que da custitui da par la signiente: (fig. 1).

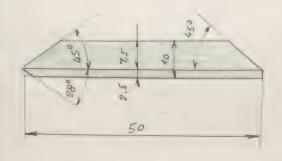


Figura 1

PIEZA Nº 5 24 (4)

Figura 1



PIEZA Nº 6 FORRO COLOREADO EN CARAS LATERALES

La figura 6, ha de construirre con les signisentes estas modifica das:

FIGURA E	Longitudes mm	Cotas modificadas
PIEZA Nº 6	107.8	74,6
12 ((1)	2	2

Inista "a" de l'étracdes reçular convers que re obtiene al unir les vértices del poliedes estudiads:

dy = 124,3 mm



2001007

VÀ RIANTE DEL POLIEDRO CÓNCAVO

M- 1.7, DE IGUAL FORMA Y DIMEN-

SIONES, Y CONSTRUIDO: A) EL TE-

TRAEDRO GENERADOR, CON SUS CARAS

MACIZAS; Y B) EL TETRAEDRO RE-

GULAR CONVEXO, CON SUS CARAS VACIADAS.

Radio de la essera circumscrita:

r' = 110 m m.



Los propiedades de este poliedro, así como sus dimensiomes, son las emunciadas y calculadas en el menciona do modelo M-1.7.

Para la construcción de este modelo, son necesarias las siquientes piesas:

A) TETRALDRO REGULAR CONVEXO, CON SUS CARAS MACI-

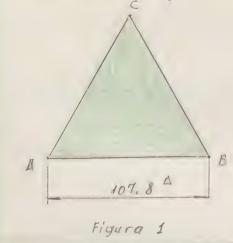
PIEZA NO 1 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades ..

La vorana ; dinneusiones se détallan en la figura 1

PIEZA Nº 1

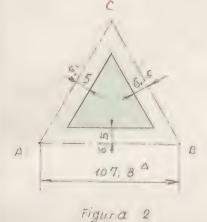
4 (u)

Figura 1





#### PIEZA Nº 2 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LAS CARAS. LATE-4 unidades RALES



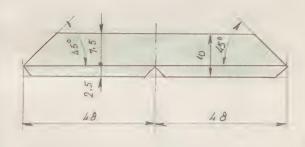
la forma p dimensiones se deducen de la del triángulo ABC de la figura 1, 1 re detallan en la figura 2

> PIEZA Nº2 4 (4) Figura 2

## PIEZA Nº 3 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS LATERALES

12 unidades

Lu forma y dimensiones ne detallan en la figura 3

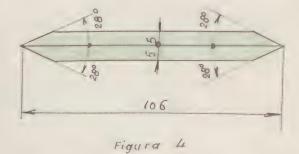


PIEZA Nº3 12 (U) Figura 3

Figura 3

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS 6 unidades

Lu sorona q dimensiones re detallan en la figura 4



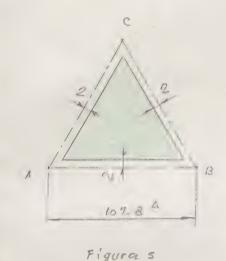
P/EZA Nº 4 6 (4)

Figuro 4



PIEZA Nº 5 FORRO COLOREADO

4 unidades



lu forma y dimensiones pe dedu cen de las del trianquelo ABC de la figura 1, g se detallan en la fig. 5

> PIEZA NO 5 4 (a) Figura 5

TETRAFORD REGULAR CONVEXO, CON SUS CARAS VACIADAS DE ARISTA Q4 = 107,8 mm

PIEZA Nº 6 DESARROLLO LATERAL DEL TETRAE DRO REGULAR

CONVE XO.

4 unidades

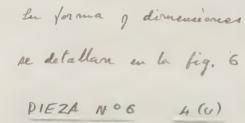


Figura 6

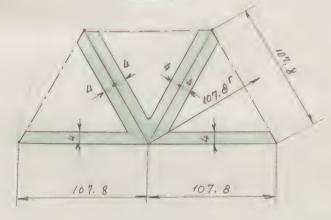
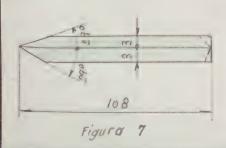


Figura 6

PIEZA Nº 7 UNIONES ARISTAS

12 unidades



Lu forana g dimensiones re detallan en la figura 7

PIEZA Nº 7 12 (4)

Figura 7

Calvares

Marso 1980



THE THE

VARIANTE DEL MODELO CORPÓREO

M-1.9, DE IGUAL FORMA QUE ÉSTE,

PERO DE MENOR TAMAÑO, SIENDO MÁS

PEQUEÑO EL RADIO DE SU ESFERA

CIRCUNSCRITA

Radio de la esfera circumerita:

r' = 76, 1 m m



ENCINCIADO: Construir el modelo corpóreo del policido cón caro de cara macisas, obtenido al construir sobre cada cara de un tetracedo regular converco (generadoe), y hacia su esderior, un tetracedo regular converco cuyas arintes sou iguales a las del tetracedo que en esador.

Este models ruede considerarse como una variante del models M-1.9, de ignal forma y dissiderare mas, siendo menos el nadio de su espera circumscrita ( sec = 76.1 mm).

Para obtener el des pieso de este modelo, utilizareanos el mismo estudio analítico he cho para el modelo M-1.7, de terminando el coeficiente "k" de reducción, K=76.1:110, o Celación entre los radios correspondientes de sus respectivas es teras circumscritas.

DATO ÚNICO DEL EJERCICIO

rec = 76,1 m m

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN

$$k = \frac{76, 1}{10} = 0.69$$
 78



A) TETRAEORO REGULAR CONVEXO, CON SUS CARAS MACIZAS

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 4 (U)

La figura 1, ha de construirse con les riquientes cotas modificadas

FIGURA 1	Longitudes	Cotas modificadas
PIEZA NO 1		
4 (4)	107.8	74. 6

PIEZA Nº 2 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LAS CA.

RAS LATERALES 4 (U)

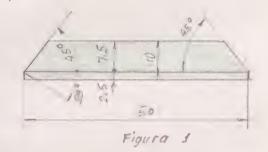
ba figura 2, ha de constanirse con las rignientes cotas modificadas

FIGURA 2	Longitudes	Cotas modificadas
PIEZA NO 2	107.8	74.6
4 (4)	6.5	5,5



# PIEZA Nº 3 REFUERZO NORMAL DE CARAS LATERALES 12(U)

La figura 3 del ejercicio M-1.9, queda enstituida por la si. gruente (figura 1).



PIEZA Nº3 8 (u) Figura 1

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS

6 unidades

La figure 4 ha de construire con las signientes colas

modificados:

FIGURD 4	Longitudes m m	Cotas modificadas
P1620 Nº 4	106	73
6(u)	5 280	4 28°

PIEZA N°5 FORRO COLOREADO 4 unidades

La figura 5, ha de construire con las siguientes cotas modifica das:

FIGURA 5	Longitudes m m	Cotas modificadas
PIEZA Nº 5	107,8	74, 6
4(4)	2	2



### B) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO, CON SUS CARAS VACIADAS

ba figura 6. ha de construirse con las rignientes cotas modificadas:

FIGURA 6	Longitudes m m	Cotas modifica das
PIEZA Nº 6	107.8	¥ 4. 6
4 (6)	4	3

PIEZA Nº 7 UNIONES ARISTAS 12 (4)

ba figure 7, ha de construirse con las signientes cotas modificades:

FIGURA 7	Longitudes	Cotas modificadas
12.7	108	75
PIEZA Nº 7	3	2.5
12 (u)	290	29°



MODELO CORPÓREO DEL POLIEDRO

CÓNCAVO DE CARAS MACIZAS, OBTENI-

DO AL CONSTRUIR SOBRE CADA CARA

DE UN TETRAEDRO REGULAR CONVEXO,

Y HACIA SU EXTERIOR, UN PRISMA TRIAN-

GULAR, REGULAR RECTO, CUYA BASE ES

DICHA CARA, Y SUC CARAS LATERALES SON

CUA DRADOS.

Radio de la es/era circumereta:

r' = 110 m m.



ENUNCIADO:

Construir el models conpones del poliedro concarso
de caras macisas, obtenido al construir sobre
cada cara de em Intraedro regular commexos
g hacia un escterior, un prisma regular triangular necto, cuya base es dicha cara, y sus
caras laterales son cuadrados.

le tiene como dato simico, el del aadio "Tec" de la coleia circumscrita, que contiene todos los mértices escteriores (vértices de los triángulos equiláteros de la bases del prisma opuestas a las caras del tetra edeo generador).

Fe = 110 m m

#### 1) PROPIEDADES

De la definición de este poliedro, re deducen las rignientes propiedades, que enunciamos a continuación, riendo algunas de ellas, basicas para el cálculo de sus dimensimes.

P1) Los prismas rectes construidos sobre cada cara del tetracedro generador, son de bases triangulares, equiláteros, riendo a en mes madradas las caras laterales; por consigniente, didos poismas serán rectos, triangulares, regulares o convercos, riendo ens aristes

UNE A4.21

Calvares Stril 1980



ignales a la "a," del tetraedro gemerador.

- P. 2). El polisdro pedido, ne compone de cuatro promas recios triangulares, regulares y converso, que tienen las aristas "a", de sus bases inferiores, commendos dos a dos.
- P. 3). El animero de sus caras, perà:

 $C_3 = 1 \times 4 = 4$  caras triangulares  $C_4 = 3 \times 4 = 12 \text{ caras cuadraday}$  Total = 16 caras

El cura ers de su: méntitel, verà:

en las bases injeriores : = 3 × 11 = 12

en las bases injeriores = 4

Total = = 16 vértices

El minuro de anistas, ma:

En la bacc, inferences = \frac{1}{2} \times 24 = 12

En la bacc, inferences = \frac{1}{2} \times 24 = 6

En la caraz laterales = 3 \times 4 = 12

Total --- = 30 aristas

En resumen, este poliedes tiene:

C = 16 caras

V = 16 vértices

A = 30 aristos



- P. 4.) La altura "hz" del prisma recto, regular, trianquelar, construído sobre cada cara del totra edro qemerador de arista "a", es:
  - $h_3 = a_4 \tag{4}$
- prima recto anterior, con el centro "C" del trianquelo de dicha base; a continua ción éste con el centro "O" del tetraedro generador, y finalmente "V" con "O", ne as formará el trianquelo vco cectánquelo en "C", en el que la hipotenasa "Vo" cerá el radio "Te" de la espera circumsocita al policho estudiado; el eateto "Vc" rerá el radio "Te" de la circumsocita a la cara trianquelar enteren; el otro cateto "co" es la cura ma del cadio "T" de la osfera inscrita en al tetraedro generador, y la altera "h" del prisma. Así pues, rerá:
  - $\overline{VO} = \overline{Ve}_{e}$ ;  $\overline{VC} = \overline{V}_{c-3}$   $\partial$   $\overline{CO} = \overline{Ve}_{i}^{4} + h_{3}$ recificándore que :

UNF A4 210 x 297

alianes Stail 1880



$$|\overline{vo}^2 = \overline{vc}^2 + \overline{co}^2| \qquad (2)$$

g asstata years valores une:

$$f_{ee} = \sqrt{(r_{c-3})^2 + (r_{o_1}^4 + h_3)^2}$$
(3)

Para desarrollar la l'éramula (3), ous tituiremes en ella les oignientes valores en funcion de "du":

10 "T<sub>C-3</sub>" = Padio de la eincumforencia circumsonita a la bare triangular escterir del prisma pecto, de lado (3 = 04

$$r_{c-3} = \frac{\sqrt{3}}{3} d_4$$
 (4)

(Var epicicio G. P. 1, 400 - 42)

2º "Tei". Radio de la estera inscrita al tetracedro generador, en función de manita "a"

$$\Gamma_{ei}^{4} = \frac{\sqrt{6}}{12} \alpha_{u} \tag{5}$$

(Non ejercicio G, F. . - ban. 1)

$$h_3 = d_4 \tag{6}$$

Lustituyends en (3) la valores (4), (5) g (6), tendremos:

UNE A4 210 x 297



$$= \sqrt{\frac{3}{9} + \left(\frac{6}{12^2} + 1 + \frac{2\sqrt{6}}{12}\right)} \alpha_4 = \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{1}{24} + 1 + \frac{\sqrt{6}}{6}} \alpha_4 =$$

$$= \sqrt{\frac{8+1+24+4\sqrt{6}}{24}} d_4 = \sqrt{\frac{33+4\sqrt{6}}{24}} d_4$$

de donde a time finalmente:

$$\int_{ec} = \sqrt{\frac{33 + 4\sqrt{6}}{24}} a_4$$
(7)

Despejando en la formula (7) el valor de a4, tendremos:

$$|d_4| = |f_{ee}| : \sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{33 + 4 \sqrt{6}}{24}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 + 4 \sqrt{6}}} \times |f_{ee}| = \sqrt{\frac{24}{33 +$$

$$= \sqrt{\frac{24 \times (33 - 4\sqrt{6})}{33^2 - 16 \times 6}} \quad \mathbf{r}_{ee} = \sqrt{\frac{24 \times (33 - 4\sqrt{6})}{993}} \quad \mathbf{r}_{ee} = \sqrt{\frac{8 \times (33 - 4\sqrt{6})}{331}} \quad \mathbf{r}_{ee}$$

= 0,74 88 48 72 --- x Fec de donde se obtiene finalmente:

$$a_4 = \sqrt{\frac{8 \times (33 - 4\sqrt{6})}{331}} c_c$$
 (8)

ba formula final (8), nos permite calcular la arista 'a4" del prhiedro estudiado, en función del radio
" sec" de su cofora circum virta ( sec = 110 mm). Con ello podemos construir los poligonos que forman rus caras
(triangulos equilateros y enadrados de ignal lado; 13 =
= 14 = 44).

UNE A4 210 × 297

Marce Abril 1980



the at all sudials, is ?!

Didro modelo, de caras macieas, se compondrá de las aiquientes piesas:

PIEZA Nº 1 DESARROLLO LATERAL Y BASE SUPERIOR DEL

PRISMA RECTO TRIANGULAR 4 unidades

Lu for ana g dimensiones se detallan en la figura 1

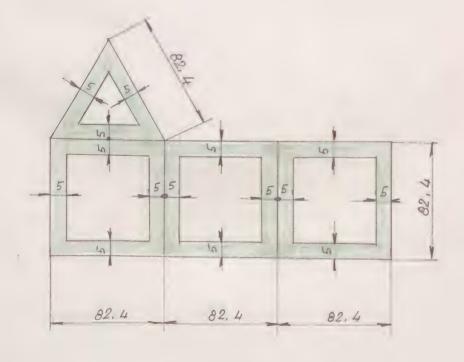


Figura 1

PIEZA NO 1

4 (4)

Figura 1

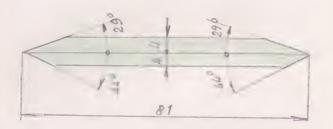
Calvares

Abril 1980



MEZA M. UNIONES ARISTAS 30 unidades

In forma o demonstrue. Le detallar en la firma 2.



PIEZA Nº 2

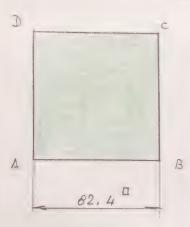
30 (4)

Figura 2

Figura 2

PIEZA Nº 3 FORRO MACIZO DE LAS CARAS LATERALES DEL

PRISMA RECTO TRIANGULAR 12 unidades



Lu forma q dimensiones se de la llan en la firma 3.

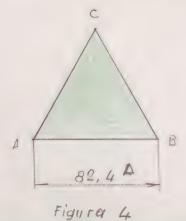
> DIEZA Nº 3 12 (4) Figura 3

Figura 3

PIEZA Nº 4 PORRO MACIZO DE LA BASE SUPERIOR DEL PRISMA

RECTO TRIAN GULAR

4 unidades



JNE A4:210 x 297

La forma g dimensiones re detallan en la figura 4.

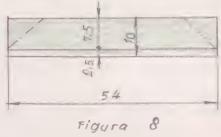
PIEZA Nº 4 4 (4)

Figura 4

Cillvaies

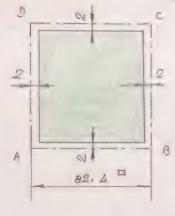
Abril 1980





PIEZA NO 8 . 8 (4) Figura 8

PIEZA Nº 9 FORRO COLOREADO EN LAS CARAS LATERALES DEL PRISMA RECTO TRIANGULAR 12 unidades

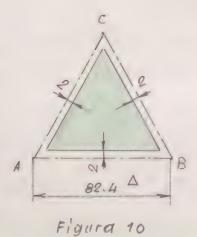


2 Lu forma g dimensiones a deducen de cuadrado ABCD de la figura 3, y se detallan B en la figura 9.

> PIEZA Nº 9 12 (U) Figura 9

Figura 9

PIEZA Nº 10 FORRO COLOREADO EN LA BASE SUPERIOR DEL PRISMA RECTO TRIANGULAR 4 unidades.



La forma y dimensiones re detallan en la figura 10, g se deducen de las del triangulo ABC de la figura Lo.

> PIEZA Nº 10 4 (4) Figura 10



## COMPLEMENTALIO

El estudio de este modelo, cuya ley de generación se detalla en su enunciado, mos ha conducido a la obtención de un poliodro cómeavo compuesto de enatro prismas rector, i triangulares, regulares, acoplados por las aristas infercioces de sus bases, que son comunes dos à dos.

Las aristas de este poliedro, todas de igual longitud e iguales a los del tetraedro generador de arista "a,", son de dos clases. En la primera se incluyen las correspondientes a las dos bases de cada prisma triangular, j en la segunda, las de las caras laterales de dichos prismas.

En cada arista de las bases superiores, conscurren uma cava taiangular (la propia base superior) y otra cuadrada (raca lateral de prisma), perpendiculares entre ei, En cada
arista de las bases inferiores, consensen dos caras cuadradas,
y el diedro "28" formado por ellas, eo enplementario
del diedro "28" de dos caras contiguas del tetraedro genecador, ya que los respectivos lados de sas rectilioneos correspondientes, son perpendiculares entre ri, por en las caras
laterales de los prismas triangulares, per pendiculares a
las del tetraedro generador.

li uniones abora convenientemente des a des les réviées de les taianqueles de las bases enperiores de le prionnas trianqueles, obtendremes avates caras trianqueres, equi-lateras e ignales, asociadas a cada révier du tetraedro q

Caware Abril 198



merador, y otras reis caras rectanquelses asociadas a cade arista del mencionado tetraedro generador.

Estas muevas caras, juntamente com las de las bases supeciones de la prismas trianquelas, forman un priedro conre-co de las signientes características:

a) Parus triangulares regulares Perus me perison

de la prismas triangulares) \_\_\_\_ = 4

b) Caras triangulares regulares (asociadas a la virtices del tetraedro generador) de diforente tamaño que las a) = 4

Total caras --- = 14

- d) Drintes de las caras a) =  $\frac{4 \times 3}{2}$  = 6
- e) Aristas de las caras b) =  $\frac{4 \times 3}{2}$  = 6
- f) Anistas de las carras c) =  $\frac{6 \times 4}{2}$  = 12 Total aristas = 24
- g) Nértices 3 x 4 = 12 vértices

Verificandore el teorema de Eule para la policidos constexos

C + V = A + 2 14 + 12 = 24 + 2 = 26



Las caras triangulares asociadas a los mértices del totracdro gemerados, tienen su lado lo de mayor longitud que la
arista "ay" de didos tetracdro, seguin desus traserus a contirmación, o rea

 $|l_3\rangle a_4$  (1)

ten electo: Lors caras certanquilares tienen dos de cus lados ignales a las aristas a (los correspondientes a las
caras contiguas a las bases superiores de los priormas trias
gulares); y los otros dos, ignales a la < a4 (los coares pondientes a las caras contiguas Tociangulares (cara b),
asociadas a los réstices del tetraedro generados).

aigniente, basado en las consideraciones anteriores.

Considerems la rección recta producida pa un plano perpendicular a una arista cualquiera de las bares inferiores del prisma triangular re-

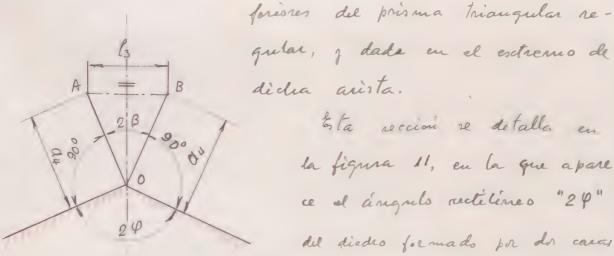


Figura 11

rador, y las des aristas 04 y 08, de des de la prismas

INE A4.210 × 297

contignal del tetraedro gene.



JNE A4.210 x 297

triangulares regulares que forman el ángulo "28", cectilines de dicho diedo y suplementario del "24".

Li tornamos abora las longitudes  $\overline{OA} = \overline{OB} = d4$ , el regmento  $\overline{AB}$ , renci un lado "la" de las caras rectanquelares, of
al mismos limitos ignal al lado de la zero mangelares
(mo bases de prismas) (mer formula (1).

tou el estudio del tetraedio regular conserco (ver la mima 1), obtunimos el valor del angulo I pa la signiente Jornuela:

seu  $\varphi = \frac{\sqrt{3}}{3}$  de donde cerá:

 $\varphi = \text{arc. ren } \frac{\sqrt{3}}{3} = 35^{\circ}, 26 \text{ 43 89 69...}$  3 de aqui:

2 P = 70°, 52 87 79 38 ... por la que reia!

2B = 180° - 70°, 52 87 79 38 = 109°, 47 12 20 6

B = 54°, 73 56 10 30

De la figura 11, ce deduce: [IB]= 2 x (AO x ren B)=

= 2 sem B x ay = 1.63 29 93 16 2 x 0.74 88 48 72 ... x 110 x

= 1, 22 28 64 83 9 ... × 110 = 134, 5 mm

pa la que tendrema finalmente.

$$AB = \ell_3 = 1.63 \ 29 \ 93 \ 16 \ 2 \dots \ Q_4$$
 (2)

De la ténumela (2) re deduce que la arista la en mayor que la dy (aproximadamente un 63% de ay)



UNE A4 210 × 2

El anodolo conpineo del pricedro comvesco que se oblendrée como consecuencia de este estudio com plementario, podría parecer en principio, análogo al desarrollado en el estudio del Arquime-diano II (bámina 35), compuesto de

- (1) I can as tranquiares equitateras
- (2) 6 caras cuadanas
- (3) 12 vértices
- (4) 24 aristas.

y concurren en cada virtice: 2 C3 + 2 C4

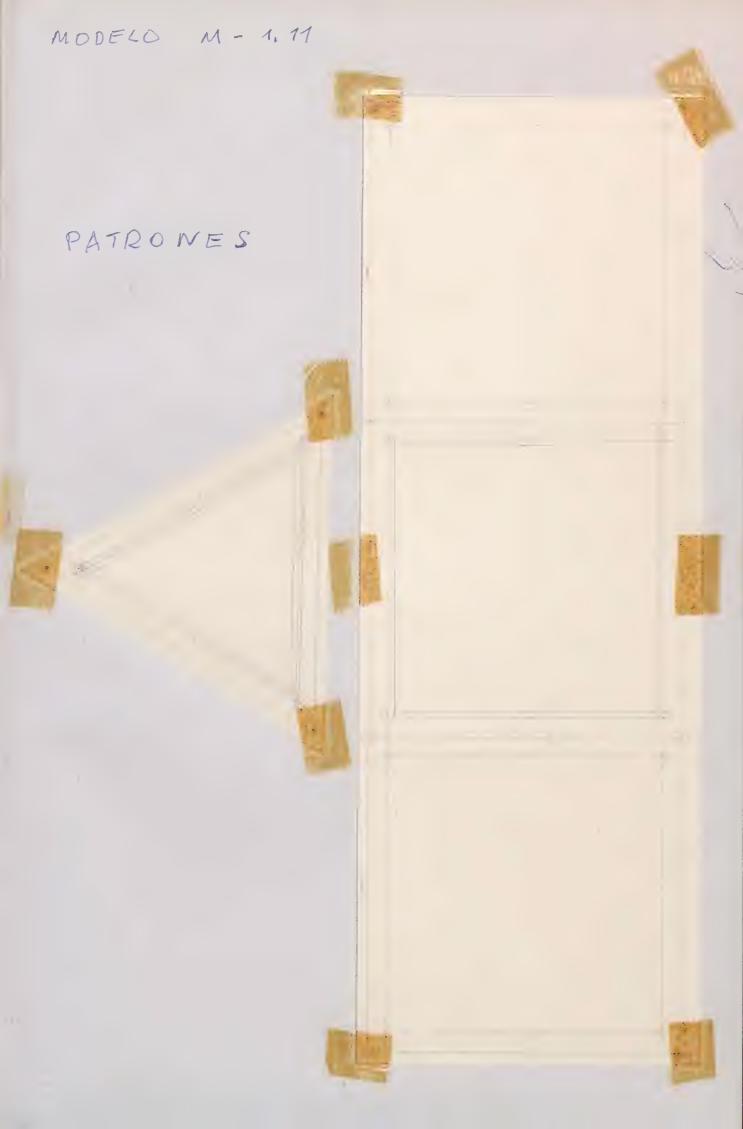
Las condiciones (1), (3) g (4) no cumplen en el policoleo estudia de, proso no la (2), en el que escisten 6 caras rectanquence; en lugar de madradas.

Campoco son ignales entre si todas las aristas (umas tienen la longitud de a4 y otras la de l3 > d4

En resumen, el pliedro estudiado en este estudio complementario "no es un Arquimedia no III", ann mando puedo ser confundido a primera vista con este.

Para obtener este poliedro, duede utilisarse este misano anodelo M-1.11, completándolo con las aristas "[3" = 134,5 mm. de las caras cectangulares, que es lo realizado en dicho modelo corpóreo.







## THE CONTRACTOR

VARIANTE DEL POLIEDRO CONCAVO

M-11, DE IGUAL FORMA Y DIMEN-

SIONES, Y CONSTRUÍDO: A) EL TE-

TRAEDRO GENERADOR, CON SUS CARAS

MACIZAS; Y B) EL PRIJMA DEC-

TO REGULAR, TRIANGULAR, CON SUIS

CARAS VACIA DAS.

Radio de la es/era cia cuernerita:

r' = 110 mm.



ENUNCIADO:

poliedro concavo M-1.11, de ignal forama y dimensiones, y construido: A) El tetraedro reque
las generados, con sus casas macisas; y

E) El prisme pecto trianquiles con sus
vares vaciades.

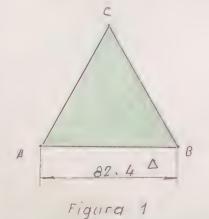
Las propiedades de este poliedro, qui como sus dinnensiones, son las emmaciadas y calculadas en el mencionado modelo M-1.11.

Para la construcción de este modelo, son necesarias las signientes piezas:

4) TETRA = DE B2,4 mm

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 4 unidades

Lu forma q dimensiones se detallan en la figura 1



PIEZA Nº 1 4 (4)

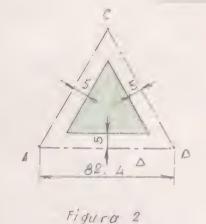
Figura 1



PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS SU-

PERFICIALES

4 unidades



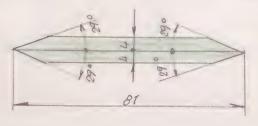
Lu forma q dimensiones se deducen de las del trianquels ABC de la figura 2. y ce detallan en la figura 2.

> PIEZA Nº 2 4 (U) Figura 2

PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS

6 unidades

Lu forma q dimensiones a détallan en la figura 3



PIEZA Nº 3 6 (4)

Figura 3

Figura 3

PIEZO Nº 4 FORRO COLOREADO

4 unidades

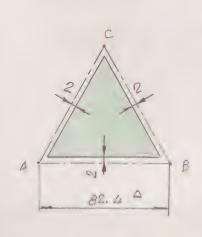


Figura 4

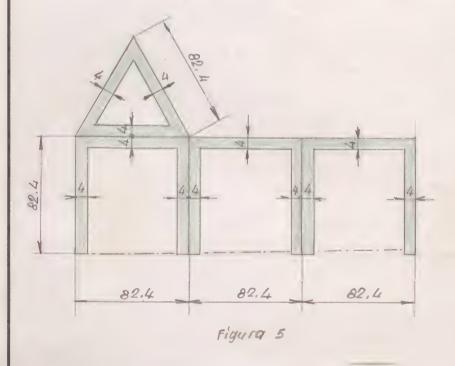
Lu forma g dimensiones se deducen de las del trianguels ABC de la figura 1, , re detallan en la fignea 4

> PIEZA Nº 4 4 (cr) Figura 4



PRISMA RECTO TRIANGULAR 4 unidades

Lu sorona y dimensiones re detallan en la figura 5



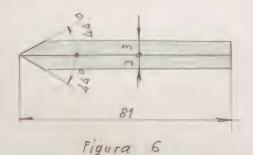
PIEZA Nº 5

4 (4)

Figura 5

PIEZA Nº 6 UNIONES ARISTAS EN CARAS LATERALES

Lu forma, q dimensiones se detallan en la figura 6



PIEZA Nº 6 12 (a)

Figura 6



## PIEZE Nº " UNIONES ARISTAS EN EASES SUPERIORES

12 unidades

En forma g de men se detallan en la figura ?

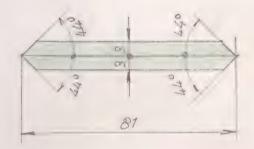
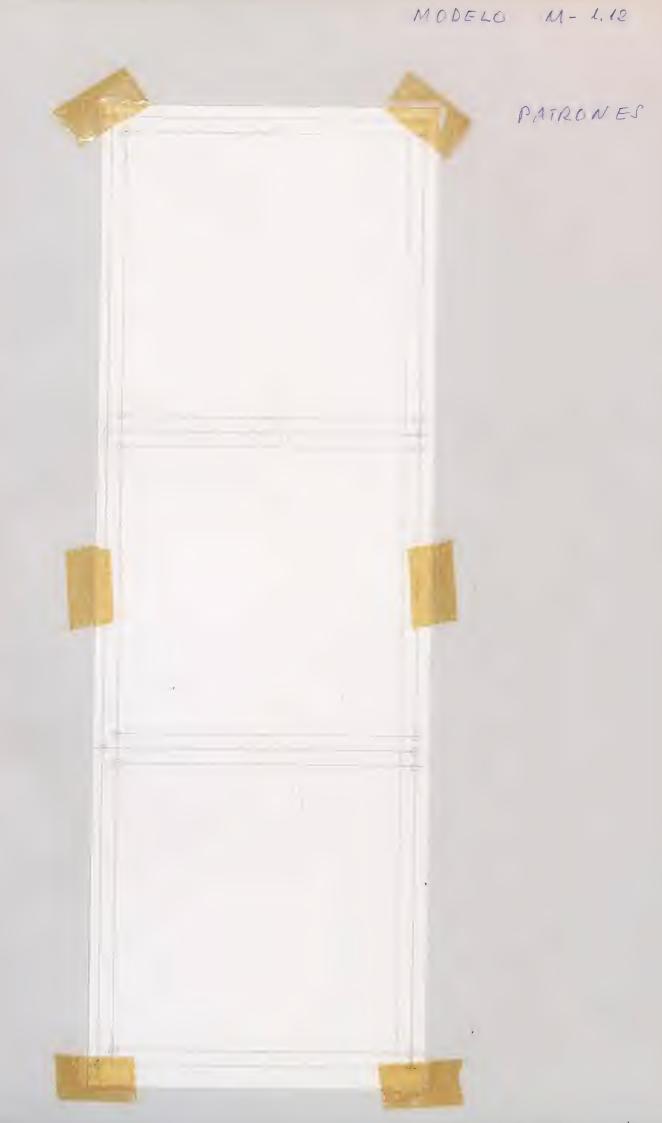


Figura 7

PIEZA Nº7 12 (4)

Figura 7







## =

MODELO CORPÓREO DEL TETRAEDRO REGULAR CONVEXO,

OBTENIDO POR TRUNCADURA DE VÉRTICES DE UN TE-

TRAEDRO REGULAR CONVEYO GENERADOR, DE ARISTA

"a" A LA DISTANCIA  $x = \frac{2}{3} a_4$ , SIENDO  $a_4^2 = \frac{1}{3} a_4$ ,

LA LONGITUD DE LA ARISTA "a" DEL TETRAEDRO

GENERADO .- EL TETRA EDRO GENERADO, 10 CONS -

TRUIRÁ CON LAS CARAS MACIZAS, Y EL GENE-

CADOR, CON LAT CARAS VACIADAS.

Radio de la essera circumserita al tetear.

r = 1/0 m m



ENUNCIADO: Constauir el modelo corporeo de tetraedro regular convesco, obtenido por tremadura de virtues de un tetraedro regular converco gemerador, de arista "a" a la distancia : 2 = \frac{2}{3} a4, siento a' = i du la longitud de la arista "a'." des tetraedo generado. El tetraedo generado. se construire con las aras macione. 1 el gomorador, con las caras vaciadas.

DATO UNICO DE ESTE EJERCICIO

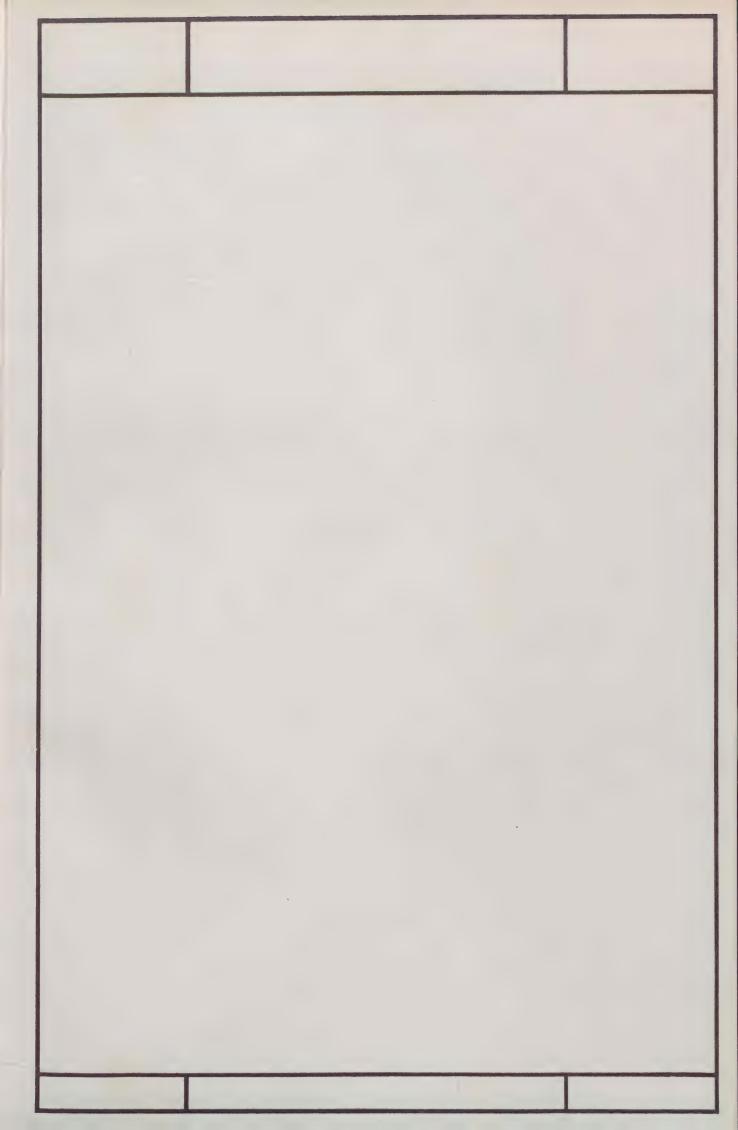
Tec = 110 m. m

NOTA: Este modelo es igual al M-6.2, por lo que no se ha repetido su oje cu ción

calvaies

Marco 1981

10 January 19 .... as all designed and the same of





EXAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la estera circumerita:

r' = 76.1 m m



ENUNCIADO: Constanir el models consieres del escaedro regular comveces, representado en la la del ejestica de escaedro del ejestica de escaedro regular de escaedro regular de escaedro regular de ejestica de escaedro regular de ejestica de ejestic

DATOS: Radio "16" de la esfera circumscrita al escae-

ec = 76,1 m n.

Las caracteriste cas del exaedro regular convexo son les signentes:

Número de caras cuadradas C4.6

Número de virties V = 8

Número de aristas A = 12

Número de caras en cada vértice 3 P4

El modelo corponeo que se estudia, es de caràs maciel

Para la construcción de este modelo, se precisan las signiente piesas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

6 unidades

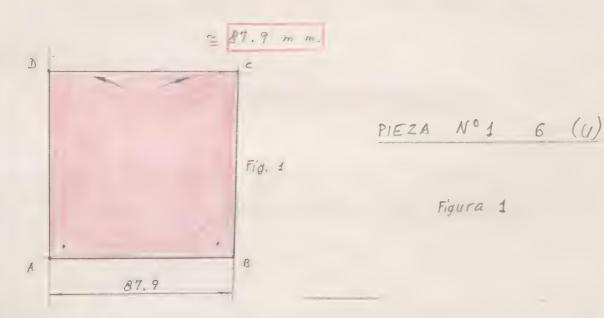
Son cuadrados, enyo lado la er ignal a la arista a,



del oscardos regular pedido.

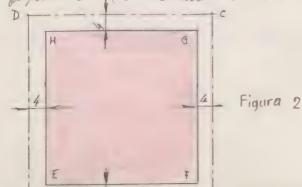
Lu valor se oblievre despejands of de la formule our del ejercicio G. E. , o rea

$$= \int_{ec}^{6} \times \frac{2 \sqrt{3}}{3} = 76.1 \times 1.15 \ 47 \ 00 \ 53 \ 9 = 87, 87 \ 27 \ 11 \ 02.$$



PIEZA Nº 2 REFLIERZO NORMAL INTERIOR = 6 unidades

le figure 1 (cuadrado EFGH de la figure 2).



PIEZA Nº 2 6 (U)

fig. 2

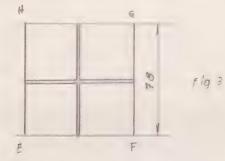
UNE A 4-210 x 297

Jawanes Ochebic - 1978



PIEZA Nº 3 REFLIERZO TRANSVERSAL INTERIOR 24 unidade

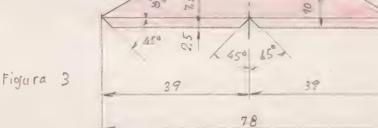
he longitud re deduce del cuadrado EFGH de la figura 2 g es ligeramente inferior a la de su lado ly = 87.9-2×4 = 78 mm.; divide al madrado EFG en matro madrados iguales. (fig. 3).



PIEZA Nº 3 24 (u)

(simétricas 2a2)

Fig. 3



PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS

12 unidades

Lu longitud es ligeramente inférior a la de la arista de (ver fig. 1; a6: 87,9 mm), - La lomannos ignal a 86 mm.

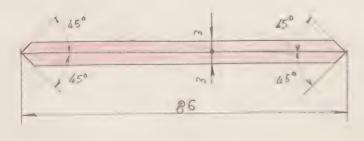


Figura 4

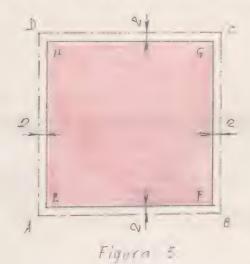
PIEZA Nº 4 12 (4)

Fig. 4



FORRO COLOREADO 6 unidades

i um curtado, curo lado 84 as detuce del cuadrado AUDD I le fig. 1 / wade to EFEH de le figure 5).



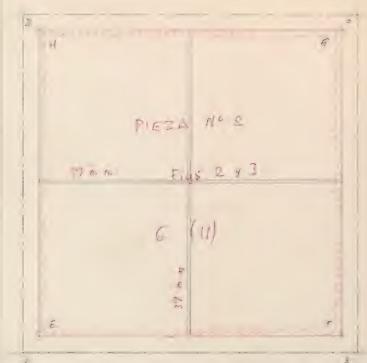
PIEZA N 5 6 (U) Fig. E

UNE A 4-210 x 297

(aldan Octubre 1978

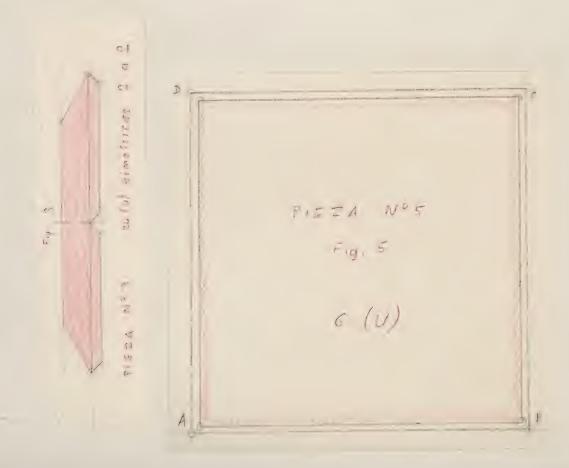


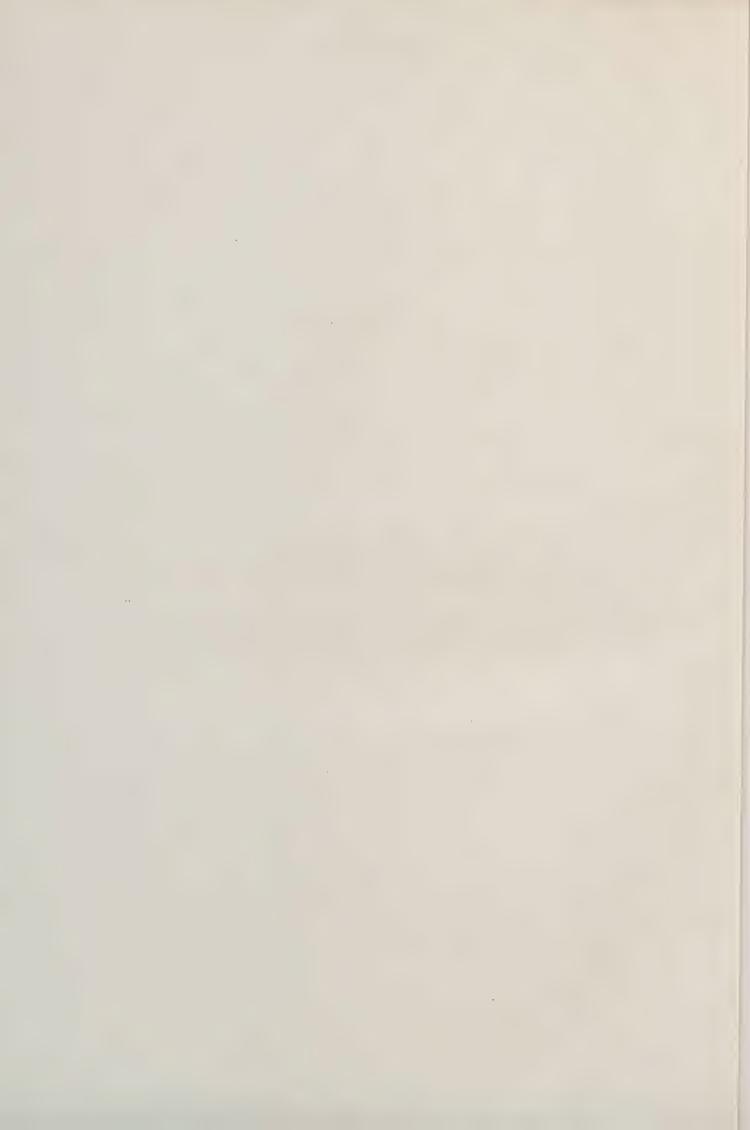




PIEZA Nº 4 12 (II)

Fig. 4





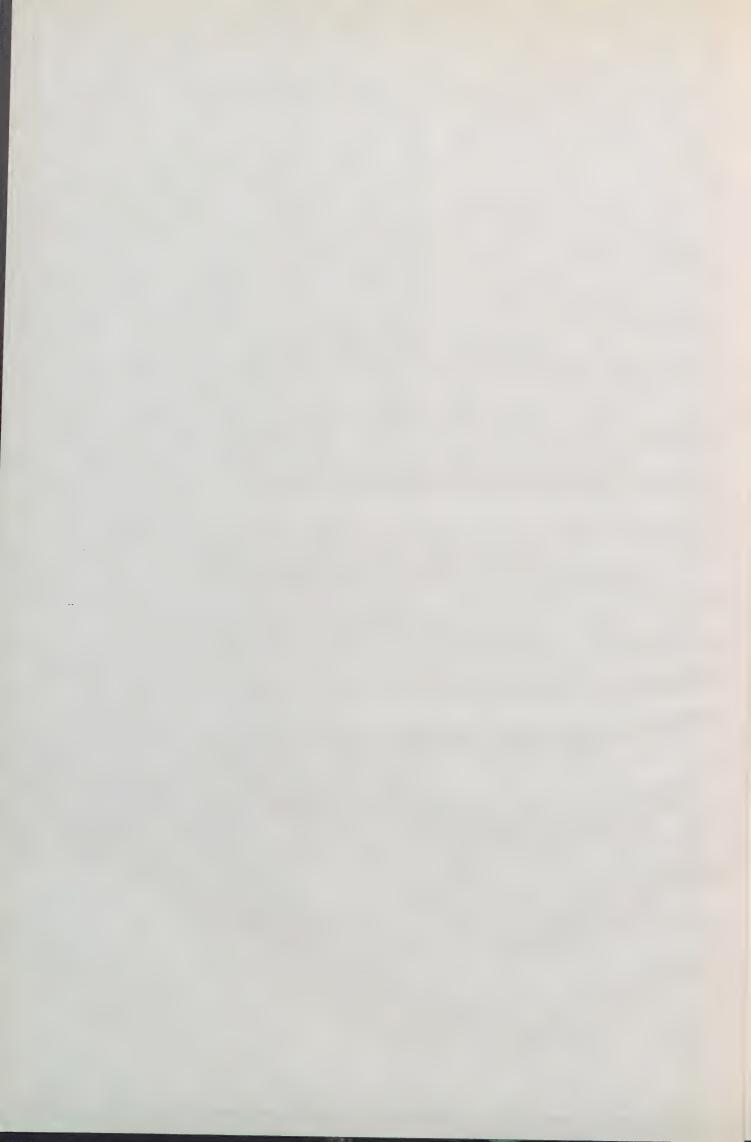




EXAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la espera circumscrita:

r' = 110 m m.



ENUNCIADO:

Construir el prodelo corporeo del esea edro regulaconverco, representado en la licronina 2 del ejer-1. 5

DATOS:

Radio " To de la esfora circures crita al exceedro regular commesco pedido:

rec = 110 m m

Las características del esca edro regular converes, son las signientei:

> Cu = 6 Nimero de caras enadra das Número de néstices V = 8 Krimero de aristas A = 12 Mimero de caras en cada mértica 3 P,

il models que se estudia es de caras macizas

Para la construcción de este modelo re precisau las signientes piosas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES 6 unidades

Son madrados, enyo lado la erignal a la arista a de del

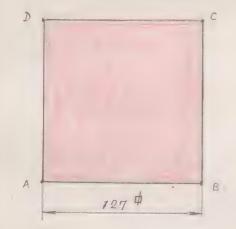


In valor re obtime des pejands as de la formula m' del ejorcicio G. E. , o rea

$$\int_{ec}^{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} a_{6}$$
 de donde  $\int_{ec}^{6} = \int_{ec}^{6} : \frac{\sqrt{3}}{2} = \int_{ec}^{6} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \int_{ec}^{6} \times \frac$ 

$$= \int_{ec}^{6} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} = 1.154700539 \times 110 = 107 mm$$

la forma of dimensiones re representan en la figura 1

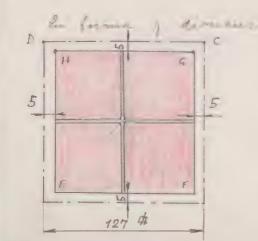


6 (4) PIEZA Nº 1

Figura 1

Figura 1

PIEZA Nº 2. REFLIEDZO NORMAL INTERIOR 6 unidades



La former of de service se sepresentan en la figura 2, 2 re deducen del cuadrado ABCD de la figura 1.

PIEZA Nº 2

Figura 2

Figura 2.

Calvares

turo 1999

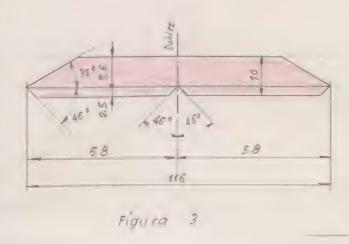
6 (u)



PIEZA Nº 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR

24 unidades

Lu longitud se deduce del cuadrado EFGH de la figura 2 g es digeramente inferior a le de su lado l'y = 127 - 2 x 5 = 116 m m.; divide al madrado EFGH en matro partes ignales (fig. 2).



PIEZA Nº 3 24 (u) (simótricas 2 a 2)

Figura 3

PIEZA Nº 4

UNIONES ARISTAS

12 unidades

Lu longitud es ligeramente inférior a la de la arista O6 = 127. ba tomaner ignal a 125 mm (rec big. 4

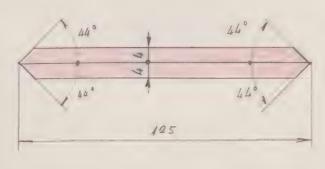


Figura 4

PIEZA Nº 4 12 (u)

Figura 4



FIETA 11" E Fanno (D. 17. 1) 6 unidades

la former y degreenence de coprendence de la presenta 5, , y se deducen de las de cur la la 1600 de la jacce !

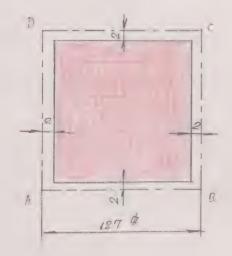


Figura 5

PIEZA Nº 5 6 (4)

Figura 5

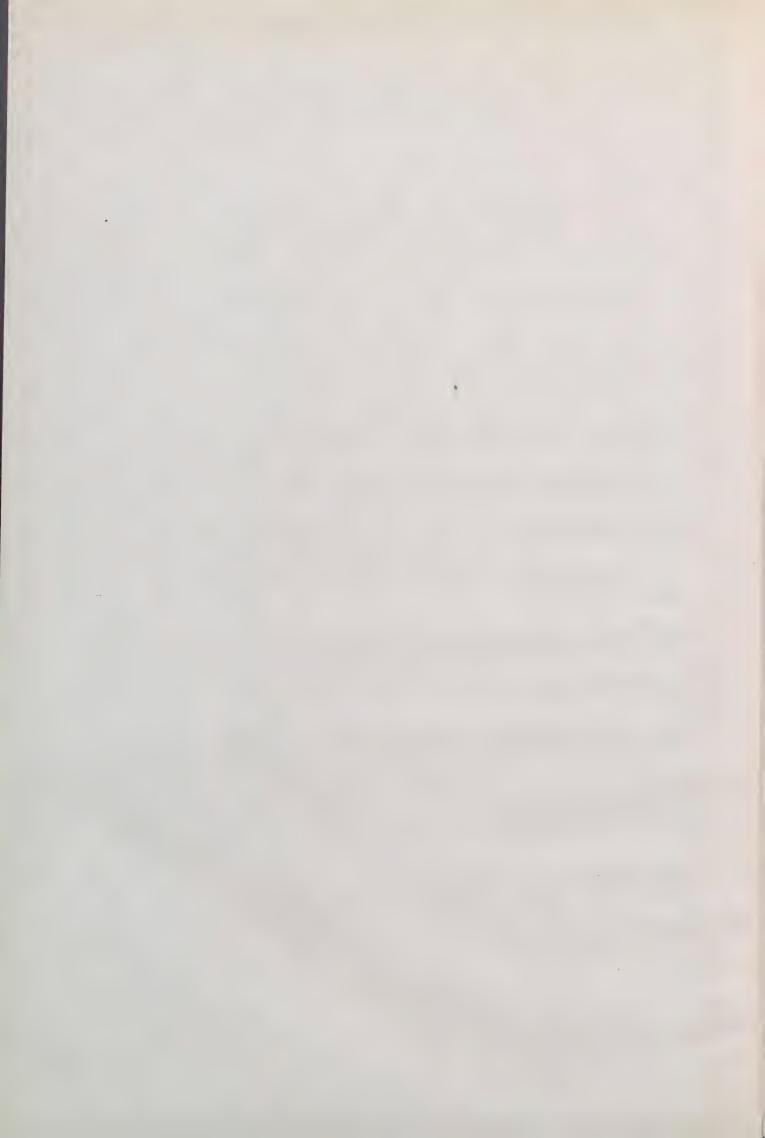


EN COLL TO

EXAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la espera circumscrita:

 $\Gamma' = 110 \text{ m m}$ 



ENUNCIADO: Constania el models corpores del escaedro esquela conveses, representado en la lamina 2 del épi-

DATO: Radio "100" de la esfera circumscrita al escaedro regular pedido.

rec = 110 m.

El modelo corpòreo que se estudia es el de caras vaciadas, variante del modelo M-2.101, com sus mismas dimensiones quanacterísticas signientes:

Número de caras cuadradas  $C_4 = 6$ Número de vértices V = 8Número de aristas A = 12Número de caras en cada réstice  $3 P_4$ 

Vana la construcción de este modelo, se precisan las siguientes piesas:

PIEZA Nº1 CARAS EUPERFICIALES 6 unidades

fon de forma enadrada, cuyo lato la es de ignal longitud que la arista de del exaedro pedido.

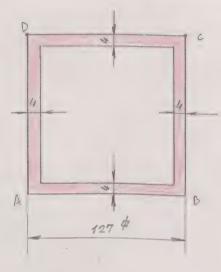


Lu vodor ne obliene tespejando ao de la formula no tel ejercicis G.E. , o nea:

$$r_{ec}^{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} a_{6}$$
 de donde  $a_{6} = r_{ec}^{6} : \frac{\sqrt{3}}{2} = r_{ec}^{6} \times \frac{2}{\sqrt{3}} =$ 

= 
$$\int_{ec}^{6} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} \cong 1.154700539 \times 110 \cong 127 mm$$

Lu france y temmes se representan en la juguera 1



PIEZA Nº 1

6 (u)

Figura 1

Figura 1

PIEZO Nº 2 UNIONES ARISTAS 12 unidades

la long stud es liceramente imperior a la de la arista de: 127 mas La tomanios ignal a 125 mm.

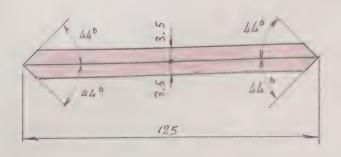


Figura 2

PIEZA Nº 2 12 (u)

Figura 2

UNE A 4-210 x 297

Alwares

toucro 1979



E JEEL O

EXAEDRO REGULAR CONVEXO

Radio de la espera cir currente:

r' = 76.1 mm



EMINO, 10: Pourtour d' midels imposso del resodio aquier couvers, ce presentado en la lam. 2 del ejercicio G.E.

DATOS: Radio 56 de la esfera circumsorità al exactro

rec = 76,1 mm

El modelo cor pireo que se estudia en de caras vaciadas, vaciante del modelo M - 2.1, con res con deminerarioses y características piquientes:

> Numero de caras cuadradas  $C_u = 6$ Numero de aristas V = 8Numero de aristas A = 12Numero de caras de cada vertica  $3 P_4$

Para la construcción de este modelo, se precisau las signientes piesas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

6 unidades

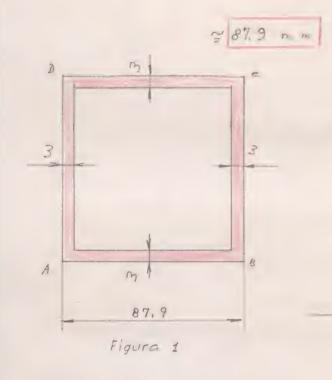
Son madrados, empo lado la es ignal a la arista

de del escaedro pedido.



In valo se obtione des pejando a de la julia de de , o rea ejercicio 6. E.

$$\int_{ec}^{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \, d_{6}, \quad \text{de doudle} \quad \boxed{a_{6}} = \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{2\sqrt{3}}{3} \approx 76.1 \times 1, 15 + 700 = 9 \approx 87.87 = 271102 = 9$$

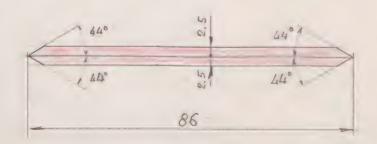


PIEZA Nº1 6 (W)

Figura 1

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS 12 unidades

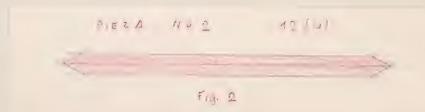
In longitud es ligeramente inferior a la de la arista a (ver fig. 1; a6 = 87,9. - La tomamos ignal a 86 m m



PIEZA Nº 2 Fig. e 12 (11)







1







EXAEDRO REGULAR CONVEXO

RED ESFÉRICA DERIVADA DEL MISMO

Radio de la esfera circumscrita r' = 110 m m



ENUNCIADO: Construir el modelo córpóreo de ma reded esférica escaédica, derivada del escaedio requiar convexo por proyección de este estre una espera concentrica.

En la l'amina 2 del éjercicio G. E. hemos representado el escacedro regular convesco, enyos modelos corporeos duanollamos en M-2,1 (de caras macisas) que el M-2,2 (de caras vaciadas.

Partien do del escacoles recular convesco, obtendremos la red esférica derivada de este priedro, que definimen de la signiente manera:

L'imaginamos en el espacio, un escaedro regular convexo o cubo, de centro D g una esfera concintrica con el mismo p de radio I' mayor que el F6 de le esfera ciecumerità al cubo (I'> F6), 7 proyedamos abora desde
D sibre la esfera de radio I', la vertices g aristas del
mencionado escaedro, obtendremos sobre la esfera una figura
geomitrica que demominamos "ted estérica exaédrica tipo d'
formada por arcos de circulos anaiximos, que leterminamena recie de poligonos esféries, todos iguales g diotarbuidos uniónmemente sobre la puperficio esférica.

dro) se les decroniman nu dos de la red, y la la da de la policiones esféricos (proyecciones de la ariolas del exaedro) rerán todos iguales, forman la lados de la red

UNE A 4-210 x 297



DATO :

Radio I de la esfera que combiene la red esférica esca éduca pedida:

r' = 110 m m.

Para la construcción de este modelo, re precisar las riquientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARA CUADRADA DEL EXAEDRO GENERADOR, JUNTO CON LOS CUATRO CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS ADYACENTES G UNIDADES

Para determinar sus dimensiones, considerents un plans que pare por uma arista del cubo generador y por su centro O., hasta contar a la esfera de radio s', el cual mos producira la rección se presentade en la figura 1, en la mal la distancia AB es la arista de um cubo inscrito en la esfera de radio s' = AO = BO = 110 mm.

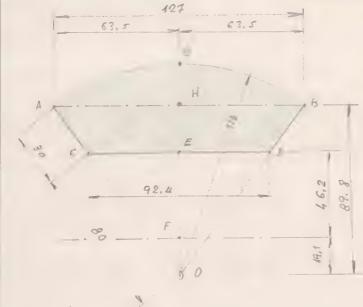
Restimols al radio r', la cantidad constante AC = BD =

= 30 mm que fijarens en 30 mm

UNE A 4-210 x 297

Morenbre 1978





In ama c con D: el pegmento co má la ariste

The state of the same of

of Calculation L.

oracción des:

Figura 1

10 t.B = O6 = Arista del cubo insvis su in solare de ra dist.

In valor re deduce de la formula del ejercicio

$$\Gamma_{ec} = \frac{\sqrt{3}}{2} d_6$$
 de don de  $AB = \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac$ 

~ 127 mm

$$2^{\circ}$$
  $|AH| = HB = \frac{AB}{2} = \frac{127}{2} = 63, 5 m m$ 

3° OH = 
$$\sqrt{0A^2 - AH^2} = \sqrt{110^2 - [(127, 01 70 593):2]^2} =$$

= 89, 8/ 46 23 88 = 89.8 mm

$$A^{\circ}$$
 CD  $AB = AO$  ,  $CD = AB \times CO$  127, 0170593 × 60 = AO 110

= 92,37 60 43 12 = 192,4 m m

Carlares 1978 Noviembre



$$EF = CE = FD = \frac{CD}{2} = \frac{92,37604312}{2} = 46.2 mm$$

6° 
$$|EO|$$
  $\overline{EO} = \overline{CO}$  "  $|EO| = \overline{CO} \times \overline{HO} = \overline{AO}$ 

th directo de la piera nº 1, re efectuarà: 1º construyendo
un anadrado de lado CD = 92,4 mm, y 2º a copetar :
cada lado el enadritàtero miscilineo ABDC de la fig. 1, El
conjunto tendia la forma de la figura 2

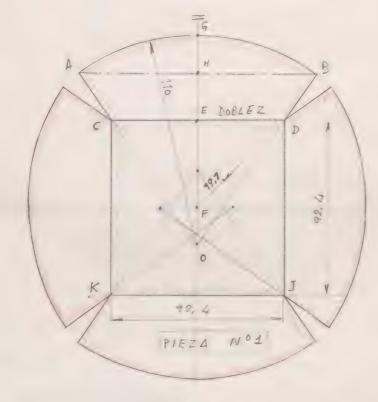
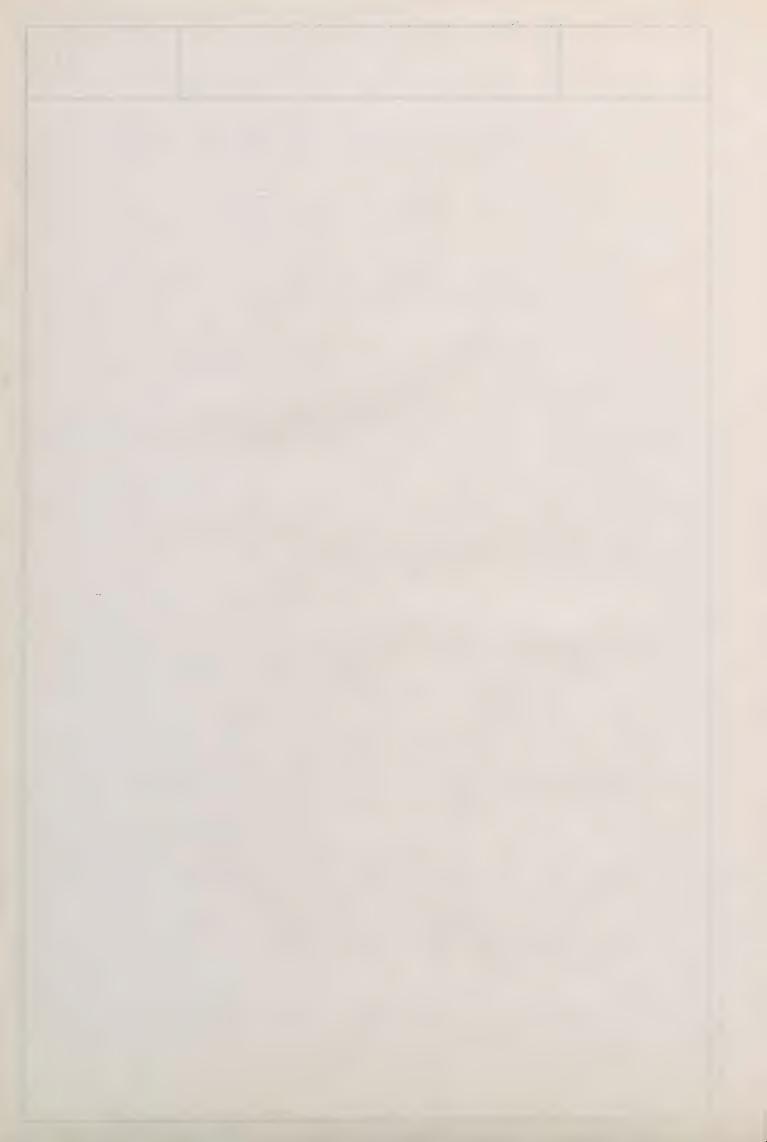


Figura 2

11



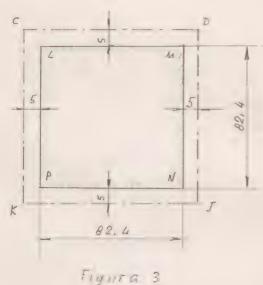
PIEZA Nº 2

REFUERZO NORMAL INTERIOR DEL EXAEDRO GE-

NERA DOR

6 unidades

Es mer madrado empo lado la re deduce del madrado LMNP de la figura 3 (cara del escaedos generador, madrado COSK, de la figura 2)

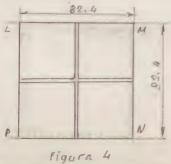


PIEZA Nº 2 6 (U)

Fig. ?

PIEZA Nº 3 REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DEL EXAE-

In longitud se deduce del enadrado LMNP de la figura 3 y es ligeramente imperior a la de su lado 14 = 82,4; divide al cuadrado LMNP en enatro enadrados ignales (fig. 4)

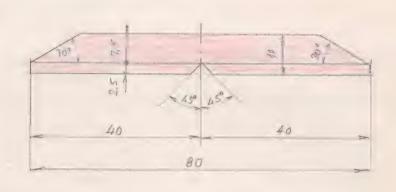


lavarie de la herra me l'an le region

Cimin ?



Figura 5

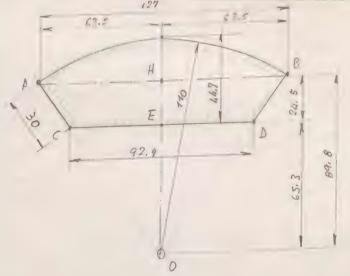


PIEZA Nº 3 24 (4)

fig. 5

PIEZA Nº 4 REFUERTO : NORMAL DE LAS CARAS PROYECTAN-

TES DE LAS ARISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR 127 67.5 63.5 12 (unidades)



tu forma y dimensiones (fig. 6) son las del madrililero miscilineo ABDC de la figura 2

Figura 6

PIEZA Nº 4 12 (U)

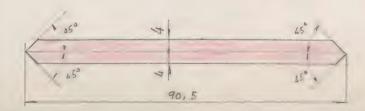
Fig. 6

UNE A 4-210 x 297

PIEZA Nº 5 UNIONES ARISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR

12 (4) Figura 7

In longitud es ligeramente inferior al lado CD (CD = 92, 4 mm; ver fig. 6)



PIEZA Nº 5 12 (U)

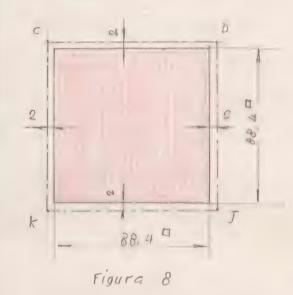
Fig. 7

Calvare

Nonembre 1998



PIEZA NO 6 FORRO COLOREADO CARAJ EXAEDRO GENERADOR 6 unidades Es un cuadrado cuyo lado lo se deduce del cuadrado CDJK de la figna 2



PIEZA Nº 6 6 (u)

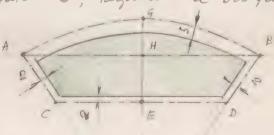
Fig. 8

PIEZA Nº 7 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS PROYECTANTES

DE LAS ARISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR

24 unidades

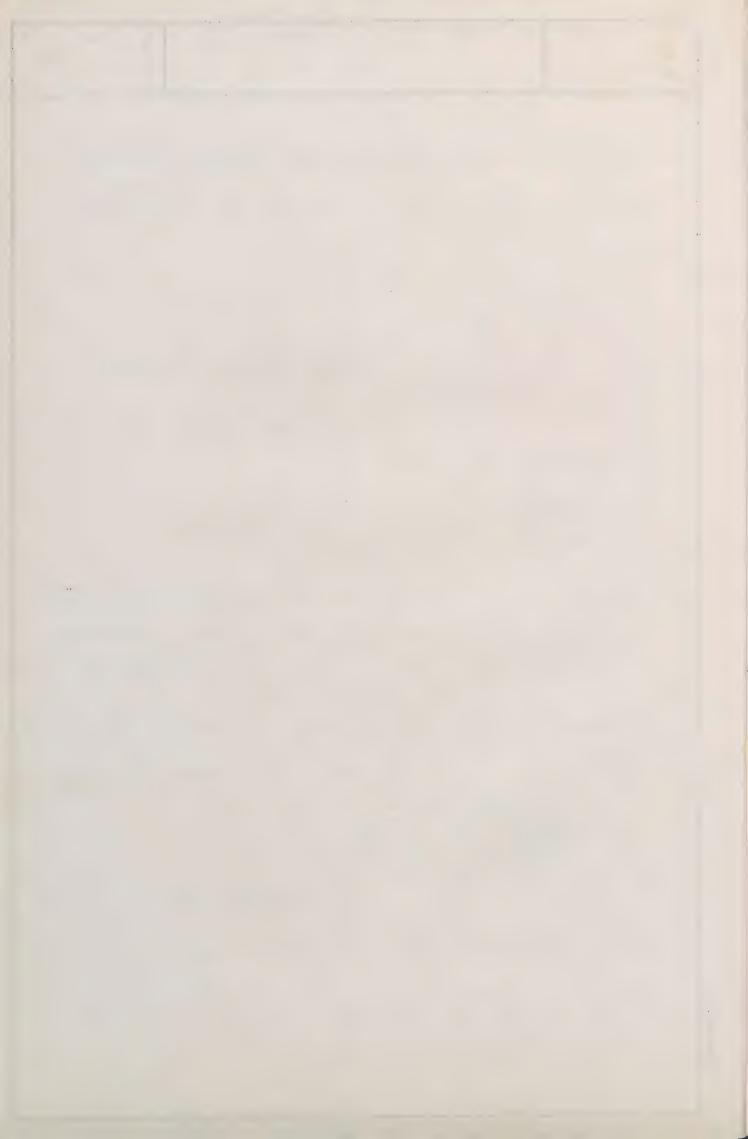
Lu tamario de diduce del cuadrilatero mischilineo ABDC, de la biquera 2, region el croquis de la bigura 9



PIEZA Nº 7 24 (u)

Fig. 9

Figura 9



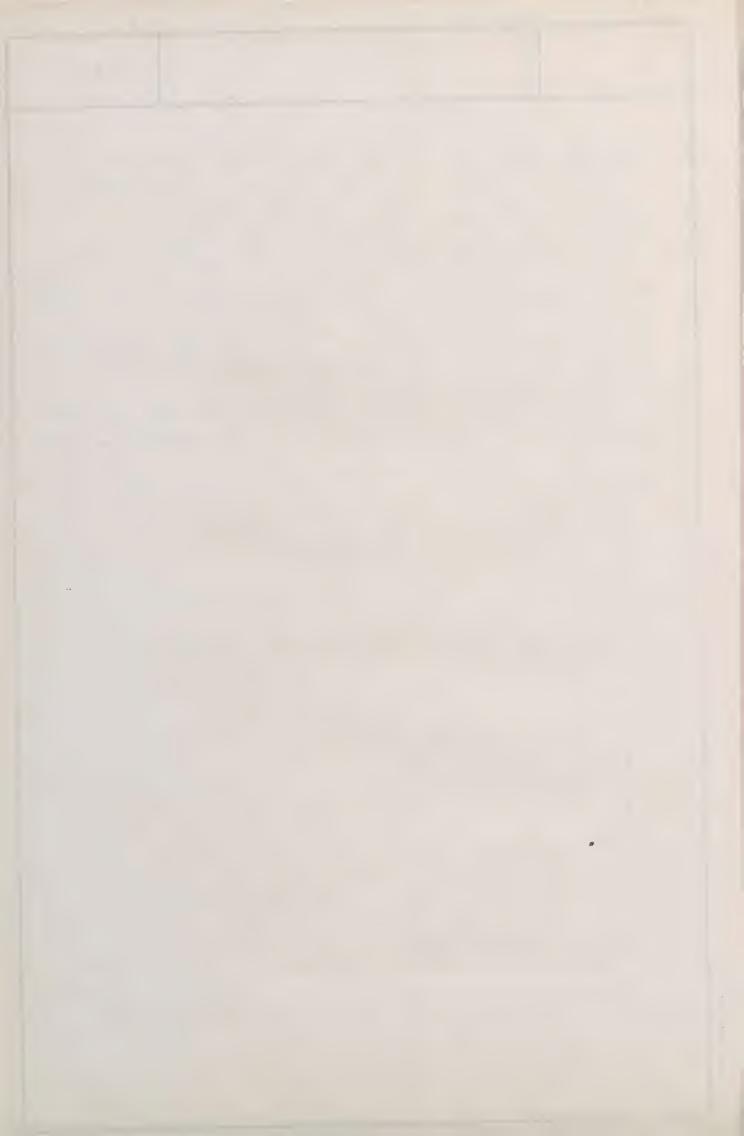
Cada una de ellas tiene la forma de cuadrilaters esférics equilaters pequidaquelos (proyecciones de las caras del escaedes generador); en cuda mudo concurren tres lado de la red, siendo 12 el crimmero total de éstos.

Eto 12 vértices som a ru vez la vértices de otro escacdro regular comverco, mayor que el generador, que esta inscrito en la esfera de radio 1'-110 mm.

UNE A 4-210 x 297

(Calvaras

Noncomba 1938



ALL ESPERICA EXPEDRICA r = 410 6 - 107.5 --PIEZA Nº 1
6 (a) Fig. 2



Tilliania intring

BIESA No S

Fig. 3 6(u)

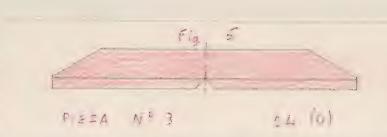
hat everytie where

- Aprilya

6 (21)

PIEZA Nº 6

Fig. 8 6 (11)



PIEZA NO 4

Fig. 6 12 (U)

Fig 7

PIEZA Nº 7
Fiy. 9 24 (4)







The state of

EXAEDRO REGULAR CONVEXO

RED ESFÉRICA DERIVADA DEL

OMSIM

Radio de la estera circumserita:

r' = 110 m m.



ENUNCIADO: Construir el modelo corporeo de una red esférica escaédrica, derivada del escaedro regular convesco, como ampliación del anodelo M-2,3

Parliendo del escaedro regular convexo, obtendremos la mueva.

Ted esférica derivada de este poliedro, que definimos de la siquiente manera:

Li imaginamo, en el espacio, un escaedio regular conrecco o cubo, de centro O, y una espra concentrica em el
mismo, de radio I' mayor que el radio Tec de la esfera
circumserità al cubo (I'> Tec), y proyectamos desde O robre
la esfera de radio I', los vértices, aristas y diagonales de las
caras del mencionado escaedio (escaedo generador), letendremos abre la esfera una figura geomitrica que demornimarenos "rool esférica exaédrica tipo b)", formada por
acos de circulos márimos, y que a un ree determinam
una revie de ficiaçulos esféricos, todo iguales y distribuidos
uniformemente sobre la superficie esférica.

Los ventius de didos triangulos (proyecciones de la ventices del

INE A 4-210 × 297



El presente modelo re compone del cubo generador y de los reintecuatio triangulos exirios, que for man las aristas y remidiagonales de la caras del cubo con los lados de la red. El modelo el de caras macizas.

In andes de la red son de dos clases: a) Los que re oblience al projectar les vértices del cubs, en el que con curren reis lados de la ced ( hes de ellos proyecciones de las aristas y los otros tres proyecciones de las remi-diagonales de las caras); 2 b) La que se obtienou al proyectar la centra de la caras del exactro generador en la que concurren matro lada de la red (prospecciones de les remi-diagonales de las caras) Los mudos de la clase a) som viertices de un enbo irescrito en la esfora de radio T, y los de la clare b) son vértues de un ortae dro regular converso también inscrito en dicha es para.

Radio I' de la esfora que contiene la red es-DA TO : férica pedide:

r' = 110 mm



Cara la construcción de este modelo se precinan la signica.

PIEZA Nº 1 CAQA CUADRADA DEL EXAEDRO GENERADOR, JUNTO CON LOS CUATRO CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS ADYACENTES

6 unidades

Eta piesa es escactamente ignal a la representada en la fiquira 2 del modelo M-2,3.

PIEZA Nº 1 6 (u) Fig. 2; Mod. - 2.3

PIEZA Nº2 REFUERZO NORMAL INTERIOR DEL EXAEDRO
GENERADOR GUNIDADES

Esta piesa es exactamente ignel a la representade en la figura 3 del models M - 2,3

PIEZA Nº 2 6 (U) Fig. 3; Mod. -2.3

PIEZA Nº 3 CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS DIAGONALES DE LAS

CARAS DEL EXAEDRO GENERADOR 24 unidades

les dimensiones ne tetallan en la figura 1 de este

UNE A 4-210 x 297

21000 Hone for 1 25



179, 6

89.8

89.8

170

130.6

Figura 1

Mensiones, considere uno un plano que pare por la diagonal de cara del enbo gemerador y por su centro
O, hasta contar a la esfeea de cadio I', el enal
ruos producirá la rección representada en da figura 1, en
la enal la distancia AB es

la diagonal de la cara de un enlo inscrito en la enfera de nadio 40 = 80 = 110 mm.

Resonvoles al radio s' la cantidad constante 40 = 80 = 30 mm and fijainos en 30 mm., y unarros C con D; el regomento co resi la diagonal de la cara del cubo generador.

Paleula remes las seguientes magnitudes:

1º AB AB = Es la diagonal de la cara del cubo inscrito en les es pera de radio T'.

La serista of de dicho ento se deduce de la foramla del ejercicio. Por lo que cerá: AB = 0/6 V2

 $\Gamma_{\text{ec}}^6 = \frac{\sqrt{3}}{2} q_6$  de donde  $q_6 \cdot \Gamma_{\text{ee}}^6 : \frac{\sqrt{3}}{2}$  q tanchien:

 $|AB| = a_C \sqrt{2} = \int_{eC}^{6} : \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{2} = \int_{eC}^{6} \times \frac{2}{\sqrt{3}} \sqrt{2} = \int_{eC}^{6} \times \frac{2\sqrt{6}}{3} \sqrt{2} = \int_{eC}^{6} \times \frac{2\sqrt{6}}{3} = \int_{eC}^{6} \times \frac{$ 

= 110 x 1.63 29 93 16 2 = 179, 62 92 478 = 179,6 mm

JNE A 4-210 x 297

Till tour



$$4^{\circ} \quad CD \qquad \overline{AB} = \overline{AO} \quad " \qquad \overline{CD} = \overline{AB \times CO} \sim 179, \quad C2 \quad 92 \quad 47 \quad 8 \times 80 \sim 100$$

$$\frac{\overline{H0}}{\overline{E0}} = \frac{\overline{A0}}{\overline{C0}} \quad || \overline{E0}| = \frac{\overline{C0} \times \overline{H0}}{\overline{A0}} = \frac{80 \times 63. 50 \ 85 \ 29 \ 2}{110}$$

UNE A 4-210 x 297

PIEZA Nº 4 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS PROYEC-

TANTES DE LAS ARISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR 12 unidades



models M. 2.3.

PIEZA 11° 4 12 (u) Fig. 6; modelo M - 2.3

MEZA NO 5 UNIONES ADISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR
12 unidades

Esta piesa es ignal a la representada en la figura 7 del modelo M-2,3

PIEZA Nº 5 12 (U) Fig. 7; modélo M-2,3

PIEZA Nº 6 FORRO COLOREADO DE LAI CARAS DEL EXAEDRO
GENERADOR 24 unidades

la forme ; dimensiones estan apresenta las en la figura ?

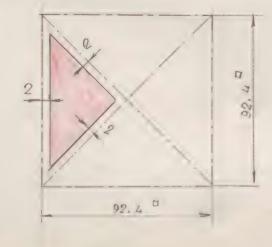
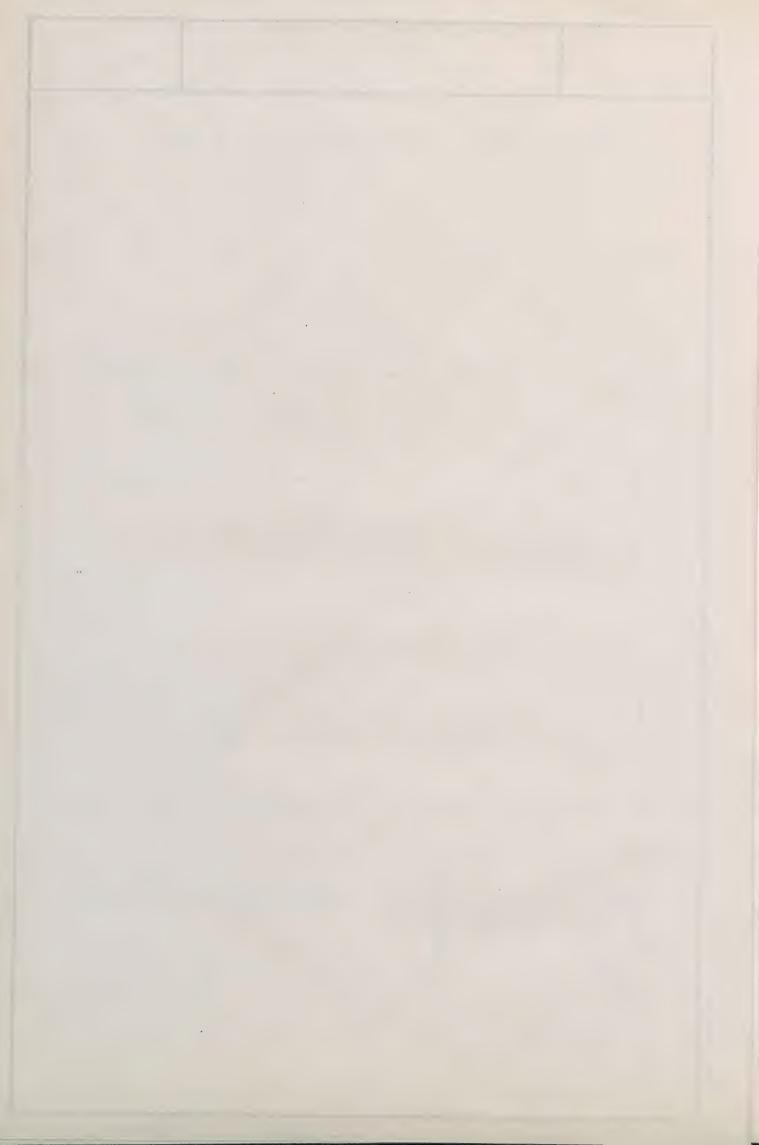


Figura 2

PIEZA Nº 6 24 (U)

Fig. 2



PIEZA Nº 7 FORRO COLORFA DO DE LAS CARAS PROYECTANTES

DE LAS ARISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR

24 unidades

åta piera es ignal a la representada en la figura 9 del modelo M = 2.5.

PIEZA Nº 7 24 (u) Figura 9; Modelo M. 2.3

PIEZA Nº 8

REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS PROYEC
TANTES DE LAS SEMI-DIAGONALES DE LAS CARAS

DEL EXAEDRO GENERADOR 12 unidades

Lu forma g dimensiones son les del madrilatero mischlimes AGEC de la figura 1 de este éjercicio

PIEZA Nº 8 12 (u) Men fig. 1 de este ejercicio.

PIEZA Nº 9 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS PROYECTANTES

DE LAS SEMI-DIAGONALES DE LAS CARAS DEL

EXAEDRO GENERADOR 48 unidades

Lu forma j dimensiones se de tallan en le figura 3, de du cida del enadrilatero mistilire o AGEC de le fig. 1 de este ejercicio.



PIEZA Nº 9 48 (4)

Figura 3

En esta red es féries la superficie de la estora queda dividida en ocinticuatro partes de ignal forma y superficie.

lada una de estas partes està limitade pa un tricinquelo es férico cuyo lados son arcos de circulo ordinimo en la osfera decadio 1'= 110 mm que enruelve al cubo generados.

Los amotos de la red, son de dos clases: Odro de close a), vértices de un enbo inscrito en la esfera, y Seis de dare b).

vértices de un octaedro regular convesco, también inscrito en la oriena es fora.

JNE A 4-210 x 297

Caware

Noviembre 1978

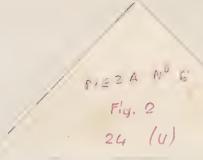


PATRONES

Mod. M-2.4

PIEZA Nº 3

Fig. 1
6 (u)



PIEZA NO 8

10 (1)

F16.5 (11)







EJE 174110

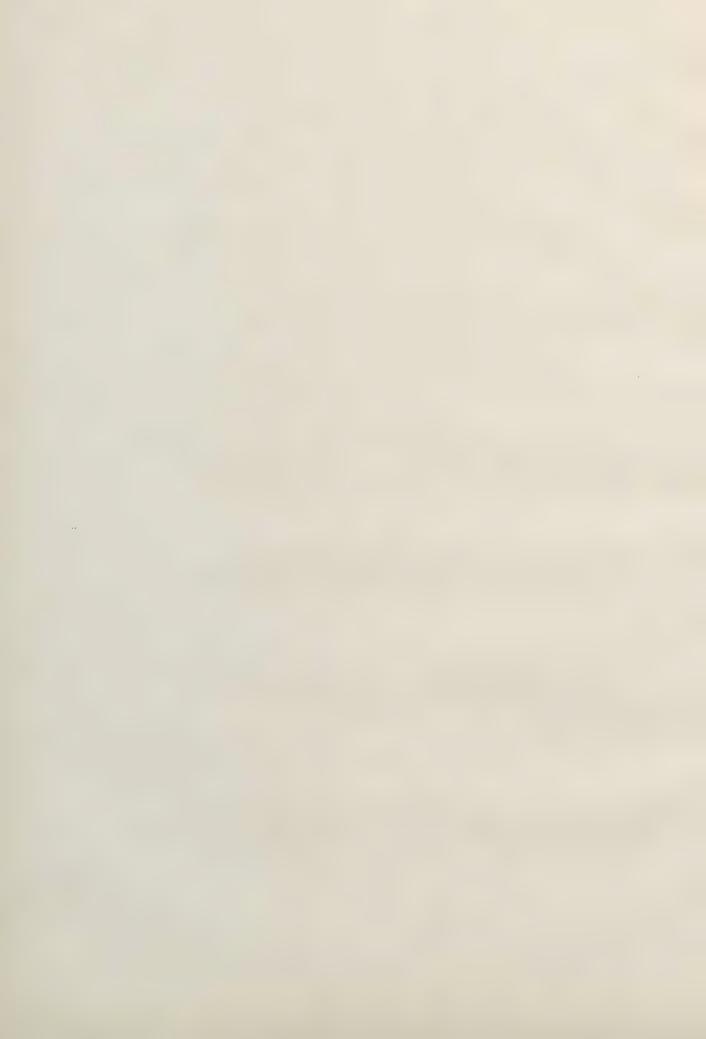
EXAEDRO REGULAR CONVEXO

RED ESFÉRICA DERIVADA DEL

0M 21M

Radio de le espera circumsorita.

r' = 110 m m



ENUNCIADO: Construir el me dels esperas de una red espérica escaédrica, derivada de escae dro regular convero, como ampliación del modelo M-2,3.

Partiendo del maredro regular converso, obtendremos la pueva ced esférica derivada de este poliedro, que definiremos de la rignicate marece:

li imaginamo, en el espacio, um escaldro regular comvexo o cubo, de centro O, y ma esfera concentrica con el mismo, de radio T' mayor que el radio Téc de la esfera circumscrita al cubo (T'>Téc), y proyectamos desde O, o obre la esfera de radio T', los vértices, aristas y paralelas medias de las cares del mencionado escaldro (exaldro generador), obtendremos vobre la esfera una figura geometrica que de mominaremos "red esférica exaédrica do tipo c", formada por ares de circulos maiscirnos, y que a en mer determinamo ma serie de cuadrilátero esférico, todos

UNE A 4-210 x 297



ignales j distribuides uniformemente robre la emperficie esfé-

Los mértices de dechos enadriláteros esféricos (proyecciones de los vérticos, centro de las aristas y centro de las caras del escaedro Georerador), forman los "nudos de la red", y la lada de los cuadriláleros esféricos (proyecciones de la semi-aristas y semi-parallelas medias de la easas del escaedro generador), forman la "lados de la red"

de presente modelo se compone del cubo generador y de los meinticuatro cuadriláteros esféricos que forman las secui-acistes y servi-paralelas medias de les caras del escaedes generados. El modelo es de caras macizas

bos andos de la red con de tres claces: a) bos que ce oblienen al proyectar los mértires del cubo generador en el que
concurren tres lados de la red (projecciones de las secui-acistas);
b) bos que se obtienen al proyectar los centros de las caras del
escaedro generador, en los que concurren cuatro lados de la red (proyecciones de la semi-paralelas medias de las caras del escaedro
generador);
comedios de las aristas del escaedro generador, en los que conenvaen cuatro lados de la red (proyecciones de las semi-aristro y remi-paralelas medias de los caras del escaedro genecados).

en la esfera de radio ['; los de la clare b) son mértices de



q en de la dare c) son mérices de un Arquimediano III (con lamiena 85 del ejercicio G.E. ), también inscrito en la commence refere.

DATO: Radio I' de la esfera que combiene la red esféri-

r1 = 110 m m

Para la construcción de este modelo se precisan las niquientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARA CUADRADA DEL EXAEDRO GENERADOR.

JUNTO CON LOS CUATRO CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS

ADYACENTES O unidades

Esta piesa es ignal a la representade en la figura 2 del modelo M-2.3.

PIEZA Nº 1 6 (u) Fig. 2; Modelo - 2.3

PIEZA Nº 2 REFUERZO NORMAL INTERIOR DEL EXAEDRO
GENERADOR 6 unidades

Eta piera es ignal a la representade en la figura 3 del

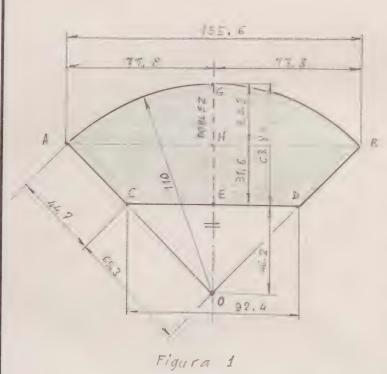


PIEZA Nº 2 6(u) Modelo M-2.3

PIEZA Nº3 CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS DE LAS PARALELAS

MEDIAS EN -10 CARAS DEL EXAEDRO GENERA
DOD. 24 Unidodes

La forma je a moncroues se de duran en la écoura nº 1 de este éjorcices.



riones, consideraremos un plamo que pase por la paralela
modia del madrado de una
cosa del escandos garandos j

por el centro del mismo, hasta cortar a la ospera de radio s'= 110 mm., el mal

mos producirá la reccion representade en la figura !.

En estre, la distancia AB es el lado de un cuadrado inscrito au la circumperencia de radio AO = BO = 110 mm.

La distancia CD es de ignal longitud que le prista de del escaedro generador, deducida en la fig. 1 del Modelo M-2,3

CD = 92. 37 60 43 12.. = 92.4 m ...



De rignientes magnitudes:

$$EO = \frac{CD}{2} = 46.18802156 = 46.2 mm$$

3° CO 
$$\frac{CO \times \sqrt{2}}{2} = \frac{92,37604312 - \times \sqrt{2}}{2} = 65,31972649 = 65,3 mm$$

$$5^{\circ}$$
 0 H  $=$  A H  $=$   $\frac{AB}{2}$   $=$   $\frac{155.5634918}{2}$   $=$  77, 78 17 45 90  $=$   $=$  77, 8 m m

$$7^{\circ}$$
 GH =  $06 - 0H = 110 - 77$ ,  $78$  17 45  $90^{\circ}$  =  $32$ ,  $21$  82 54 10  $\cong$  132, 2 m m



, 5

(fig. 2) son las del cuadrilatero múscilineo

AGBDC de la figura 1

de este éjorcicio

PIEZA Nº 4 12 (u)

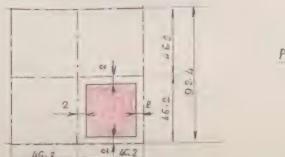
PIEZA NO 5 UNIONES ACISTAS DEL EXAEDRO GENERADOR.

12 unidades

Esta piesa es ignal a le cepresentade en la figura 7 del modelo M - 2,3,

PIEZB NO 5 12 (11) Fig. 7; modelo M-2,3

PIEZA Nº 6 FORRO COLORFADO DE LAS CARAS DEL EXAEDRO GENERADOR
24 unidades

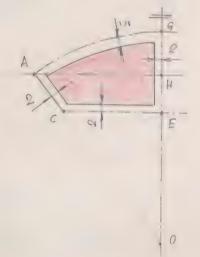


PIEZA Nº 6 24 (U)

Fig. 3



del cuadretatero misetilineo AGEC de la figura I del ejercicio modelo M-2,3



PIEZA Nº7 48 (u)
(simétricas 2 a 2)

Fig. 4

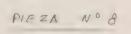
Figura 4

PIEZA Nº 8 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS PROYECTANTES DE LAS

GENERADOR

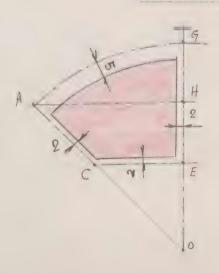
La forma q dionensiones a dotalla

la forma y dionensiones a dotallan en la figura 5, debucida del cuadrilatero misetilines AGEC de la figura 2 de este ejercicios.



48 (4)

Fig. 5



UNE A 4-210 x 297

Figura 5

s'oriente 1978



Lu forma y dimensiones son les del cuadriléters AGHEC de la figura 1 de arte éjorcicio

En esta red enférica la superficie de la esfera queda diridida en veinticuatro partes de ignal forma y emperficie.

lada una de estas partes esta limitada por un enadvilático esférico enyo lados con arcos de circulos máscimos en la esfera de radio r' = 110 mm. que envuelve al cubo generados.

Los mudos de la red son de tres clases: O cho de clare a), virtices tices de um cubo inscrito en la es/ora; Leis de clare b), virtices de um octaedos regular convesco, inscrito en la es/ora; y Doce de clare C), virtices de un Arquimediano II, tambien inscrito en la prisma es/ora.



PATRONES Modelo M-2,5 PIF=4 N. 9 RIEZA Nº 8 12 (0) 48 (11) Fig. 5 Fiy. 1 ) 182A Nº 4 12 (4) Fig. 2 PIEZA Nº 6 PIEZA Nº 7

PIEZA Nº 6
24 (U)
Figura 3

PIEZA Nº 7
24 (u)
Figura 4







5 - 17400

EXAEDRO REGULAR CONVEXO

RED ELFERICA DERIVADA DEL

MIS MID

Radio de la enfera circumscrita:

r' = 110 mm



ENUNCIADO: Construir el modelo corpòreo de una red esférica escaédrica, obterida como ruma de las de los como modelos M-2.4 g M-2.5

Partiendo del esca edro regular converso, obtendremos la reneva cod esférica derivada de este poliedro, que definiremos de la rigniente manera:

Li imaginamo, en el espacio, un exaedro regular converso o cubo, de centro 0, y una espacio, un exaedro regular converso o cubo, de centro 0, y una espaca concentrica con el mismo, de nadio 5' mayor que el nadio 56 de la espaca circumsonta al cubo (1' > 16), y propedamos desde 0, sobre la espaca de radio 1', los vértices, axistas, diagonales y paraleles onedias de las caras del mencionado escaedro (escaedro generados), obtendremo uma figura geomítrica que denominaremos "red esférica exaédrica do tipo C)", formada por arcos de circulos máximos, o que a respecto de tracinquelos escaedro.

JNE A 4-210 x 297

Churca Someta 1018

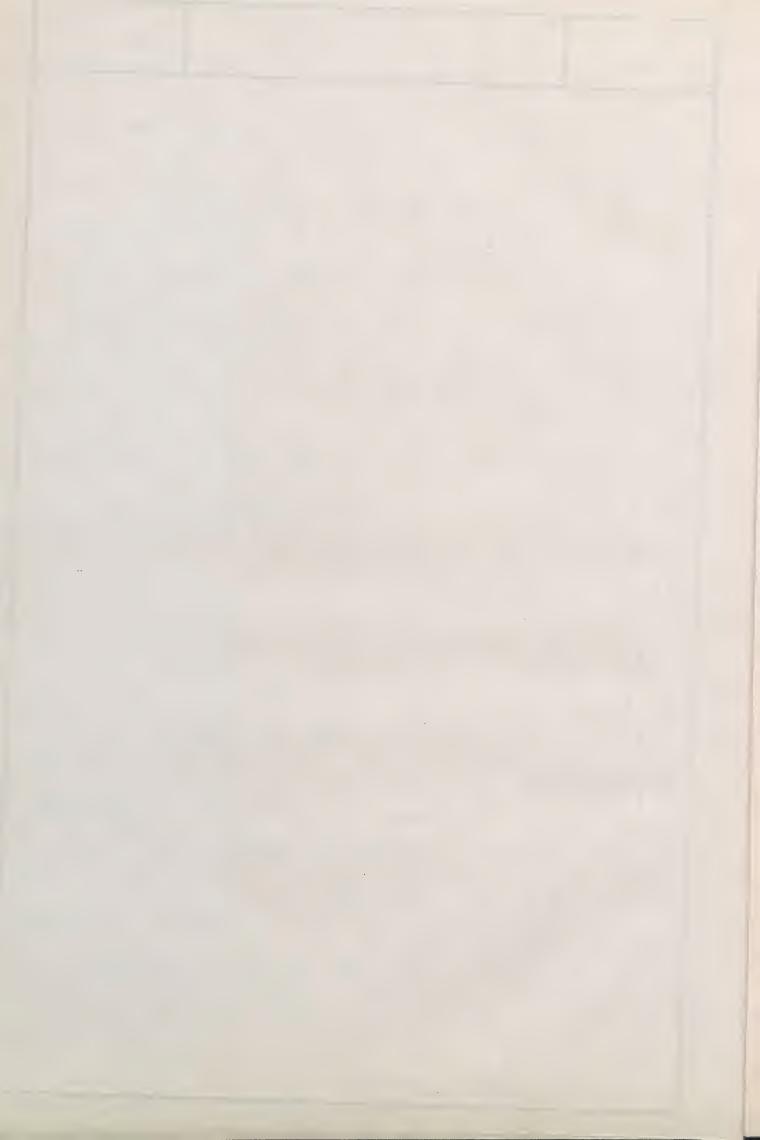


Los virties de diches trianquels espéries (proyecciones de los mérlies, centro de las aristas y centros de las arras del escaedro generada), forman los "rudos de lo red" y los lados de los trianquelos espéries (proyecciones de las cemi-aristas, reani-diagonales y
remi-paralelas onedias de las caras del escaedro genera dor), forman los "nudos de la red"

El presente modelo se compone del cubo generador y de los cuarenta y odos triángulos esféries formados por las proyecciones de los elementos del cubo generador, detallados anteriormente. El modelo os de caras macizas

Le condro de esta red esferies son de tres dares: a) bos que ce diverser al projectar la cirties del cubo gonerador, en el que concurren seis lado de la red (tres, projecciones de las nemi arista, y tres projecciones de las servir diagonales); b) obos
que se oblicacen al projectar la centra de las races del escedio
que re oblicacen al projectar la centra de la red (cuatro, proprecciones de las servir diagonales, y cuatro, proprecciones de las aristas del escaedro generador, en los
que concurren cuatro lados de la red (da, proprecciones de las
servir aristas, y dos, proyecciones de las renir - paraleles medias de
las caras del escaedro senerador.

UNE A 4-210 x 297



DATO: Radio r' de la esfera que contiene la rect esférica predida:

r' = 110 m m

Para la construcción de este modelo se pueiran las signientes pie sas:

PIEZA Nº 1 CARA CUA DRADA DEL EXAEDRO GENERADOR, JUNTO

CON LOS CUATRO CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS ADYA
CENTES 6 unidades

Esta piesa es ignal à la representada en la figura 2 del prodelo M-2.3

PIEZA Nº1 6 (U) Fig. 2; Modelo 2.3

UNE A 4-210 x 297



NEEL " REFLIERZO NORMAL INTERIOR DEL EXAEDRO GENE-6 unidades RADOR

Esta piera es ignal a la representada en i juine ? di modelo 11 ....

PIEZA Nº 2

6 (11) Fig. 3; Modelo M-2.3

PIEZA Nº3 CUADRILÁTEROS MIXTILÍNEOS DE LAS PARALELAS MEDIAS DE LAS CARAS DEL EXAEDRO GENERA-24 unidades DOR

Esta piesa es igual a la cepresentada en la figura e del modelo M- 2,5

PIEZA Nº 3

24 (u) Fig. 1; Modelo M-2,5

PIEZA NO 4 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS PROYECTANTES DE LAS PARALELAS MEDIAS EN LAS CARAS DEL EXAEDRO GENERADOR 12 unidades

Esta piesa es icual a la representada en la figura 2 del modelo M - 2.5

PIEZA Nº 4

12 (11)

Fig. 2; Modelo M- 2.5



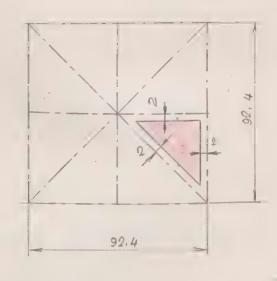
12 unidades

tile en icraal e la proporcion on la face " del cra.d. 10 M - 0. ?

PIEZA Nº5

12 (u) Fig. 7; modelo M-2.3

PIEZA Nº6 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS DEL EXAEDRO GE-NERADOR 48 unidades



PIEZA Nº 6 48 (4)

Fig. 1

Figura 1

PIEZA NO 7 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS PROYECTANTES

DE LAS SEMI-ARISTAS DEL EXAFORO GENERADOR

48 unidades

Esta piera es igned a la representada en la fig. 4 del modelo

PIEZA Nº 7

UNE A 4-210 x 297

48 (11) (simétricas 2 a 2) Fig 4; mod. M-25

Acres 19.78



PIEZA Nº 8 FORRO COLORGADO DE LAS CARAS PROYECTANTES. DE LAS

SEMI-PARALELAS MEDIAS DE UNA CARA DEL EXAEDRO

GENERADOR 48 UNIDADES

Esta piesa es ignal a la ce presentada en la figura 5 del models M-2,5

PIEZA Nº 8 48 (U) Fig. 5; Modelo M-2,5

PIEZA Nº 9

CUADRILÀTEROS MIXTILÍNEOS DE LAS SEMI-PARALELAS ME
DIAS EN LAS CARAS DEL EXAEDRO GENERADOR, Y RE
FUERZO NORMAL INTERMEDIO 72 unidades

Esta piera es ignal a la PIEZA Nº 9 del models M-2,5

PIEZA Nº 9 72. (4) Piosa nº 9 de M-2,5

MEZA NO 10 (ver al final, e induir a qui)

En esta ned esférica, la superficie de la espera que de dividider en encrenta y ocho partes de ignal forma y en perficie.

Cada una de estas partes esta limitade por un triangulo
esférico enyos lados son arcos de circulos mazionos en la esfera
de radio 1'= 110 mm que envuelm al cubo generados.

Lot omdos de la red son de tres clères: O cho de clase a), vér-



tices de un cubo inscrito en la esfera; leis de clase b), réstices

de un octaedro aegular converco, inscrito en la esfera; o Jose de

clase c), réstices de un Arquirmediano III, también inscrito en le

misma es fora.

PIEZA Nº 10 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS PROYECTANTES DE LAS SE-MI-DIA GONALES DE LAS CARAS PEL EXAEDRO GENERA-DOR 48 UNIDADES

Esta piera er ignal a la representade en la fig. 3 del models
M-2,4

PIEZA Nº10

48 (4) Fig. 3; Modelo M-2,4

18 (u) 48 (u) Fig. 1







E I I

POLIE DRO CONVEXO DE CARAS TRIANGU-

LARES IGUALES, DERIVADO DE LA RED ES-

PERICA EXAÉDRICA DEL MODELO M- 2,400

Radio de la estera cir cums crita:

r' = 110 m m.



Modelo M-2.7

ENUNCIADO: Poushuir el modelo corporeo del potiedro converso de caras trianquelar es iguales, de rivado de la red esférica esca édrica del modelo M-2,4

le obtiene este modelo al unir los mudos de la red esférica Tipo b)

del modelo M-2.4, con lo que, los lados de los triaingulos esféricos de

la red, se transforman en triaingulos rectilineos, cuyos vérticos con

los orndos de dicha red, y sus lados rerais everdas de los arcos de

circulo anáscimo que franca los lados la red.

De esta forma se obtienen veintienatro triángulos isósceles e iguales que son las usas suiperficiales del poliedro pedido.

Esmando como dato el cadio r' de le esfera que contreve la red Esérica escaédica de tipo b), pueden calcularse, en funcion de r' las longitudes de los lados de los triángulos de las caras del poliodro. La pues el

DATO Radio s' de la esfera que contiene la red esférica;

r' = 110 mm

Los lados ignales del tricinques is is celes de una cara,

se pueden obtaves del cuardicalero misce

tilines AGBDC de la fig. 1 del mod. M-2.4,

que se producionos en esta figura 1,

B Em ella obturionos:

AB =  $\alpha_6$   $\sqrt{2}$  y  $\Gamma' = \frac{\sqrt{3}}{2}$   $\alpha_6$ , de

Figura 1

donde  $\alpha_6 = \frac{2}{\sqrt{3}}$   $\Gamma'$   $\gamma$  sustituyendo:



$$AB = \frac{2}{\sqrt{5}} \times \sqrt{2} \quad \Gamma' = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \quad \Gamma' = \frac{2\sqrt{6}}{3} \quad \Gamma'$$
 (1)

$$AH = HB = \frac{AB}{2} = \frac{2\sqrt{6}}{3} : 2\Gamma' = \frac{\sqrt{6}}{3}\Gamma'$$

$$\gamma$$
 siends  $OH = \sqrt{OA^2 - AH^2} = \sqrt{r^2 - \left[\left(\frac{\sqrt{6}}{3}\right)r^2\right]^2} =$ 

$$= \sqrt{\Gamma^{2} - \frac{6}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{1 - \frac{6}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{3}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{3}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{3}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{3}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{6}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{6}{9} \Gamma^{2}} = \sqrt{\frac{3}{9} \Gamma^{2}}$$

de to by a delica :

$$\frac{\overline{OH}}{\overline{OA}} = |w_1 \alpha| = \frac{\sqrt{3}}{3} \Gamma'; \Gamma' = |\frac{\sqrt{3}}{3}| \quad de \quad doude$$

sen 
$$\frac{4}{2}$$
 =  $\sqrt{\frac{1-\cos \alpha}{2}}$  =  $\sqrt{\frac{3-\sqrt{3}}{6}}$ 

$$|\overline{AG}| = 2 \overline{JG} = 2 \times 0.6 \times 200 \frac{1}{2} = 2 \Gamma' \times \sqrt{\frac{3-13}{6}} = \sqrt{\frac{4(3-13)}{6}}$$

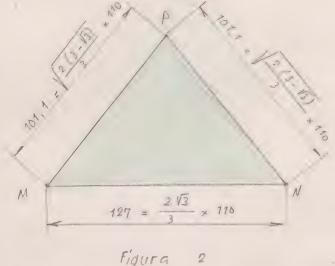
ignal a la arista de del cubo inscrito en la apera de radio 1', que está representada por la distancia TB en la fignra nº 1 del modelo M-2,3.

In water, en función de  $\Gamma'$  fus' entonces cal ente do g  $\overline{AB} = d_6 = \frac{2\sqrt{3}}{3} * \Gamma' \stackrel{?}{=} 1.15 \text{ 47 00 53 9 * 110} \stackrel{?}{=} 127 \text{ mm}$ 

ej



Los calcula a la les construccion gráfica del triangulo isoscele. MNF de une cara del poliedro estudiado. ( hig. 2)



Lo lados ignales de dicho Transmite isoscelles, tiene le loverilact;

$$MP = PN = \sqrt{\frac{2(3-\sqrt{3})}{3}} \times \Gamma' =$$

$$\approx 0.91 94 01 68 7... \times 110 \approx 107.1 \text{ m m}$$

y el lado derignal MN, la de:

$$|MN| = \frac{2\sqrt{3}}{3} \times \Gamma' = 1,15 47 00 53 9 - \times 110 \approx 127 \text{ m m}$$

Para la construcción del poliedro estudiado de caras macisas, se necesitan les signientes pieses:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

24 unidades

Lu forma g demenseones son las de la figura no 2

PIEZA Nº 1

24 (4)

Figura 2

PIEZA Nº 2

REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS

Taluani-

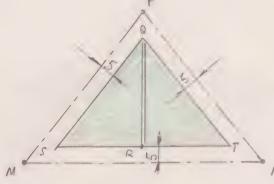
SUPERFICIALES

24 unidades



lu forma y dimensiones (fig. 3), se deducen de las del trice.

P gulo MNP de la figura 2.



PIEZA Nº 2 24 (u)

Figura 3

Figura 3

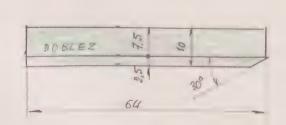
PIEZA Nº 3

REFUERZO TRANSVERSAL INTERIOR DE LAS

CARAS SUPERFICIALES 48 unidades

Lu longitud es ligeramente inferia a la de la altura QQ del trianquelo SQT de la figura 3.

Lu forana g dimensiones se detallan en la figura 4



PIEZA Nº 3 48 (U)
(simitricas 2 a 2)

Fig. 4

Figura 4

PIEZA Nº 4 UNIONES ADISTAS EN LADOS IGUALES DEL TRIÁN-GULO DE LAS CARAS SUPERFICIALES 24 unidades

In longitud es ligeramente inferior a la de les aristes MP = PN.



de la figure 2.

Lu forma g dimensiones se detallan en la fignia 5

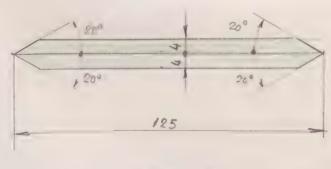


PIEZA Nº 4 24 (11)
Fig. 5

Figura 5

PIEZA Nº 5 UNIONES ADISTAS EN LADO DESIGUAL DEL TRIÁNGULO DE LAS CARAS SUPERFICIALES 12 unidades

Lu longitud es ligeramente inferior a la de la arista MN de la figura 2.
Lu forma y dimensiones se detallan en la bigura 6



PIEZA Nº 5 12 (u)

Fig. 6

Figura 6

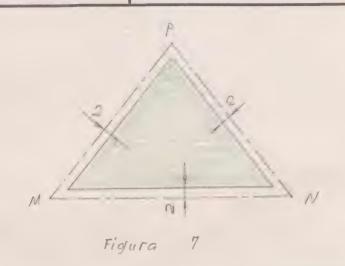
PIEZA Nº 6 FORRO COLOREADO CARAS SUPERFICIALES

24 unidades

In forma g dimensiones (fig. 7) se deducen de las del trión gulo MNP de la figura 2.

UNE A 4-210 x 29





FEEA Nº 6 4

Fig. 7

Este poliedro converco, de caras triangulares équales, tiene las signientes características, que re deducen de la red estéreice tipo b) del modelo M - 2.4.

Número de coras triongulares	24	C+V=A+2
Número de vértices	14	24 + 14 = 36 + 2
Número de aristas	36	

Los vértices del policoles son coincidentes con los mudos de la red esférica generadora y son de dos clares: Ocho de dare a), veitices de un cubo inscrito en la esfera de radio 1'= 110 m m; j
seis de clare b), vértices de une octardos regular converco, también inscrito en la misma esfera



PIEZA Nº 2

24/01

Figura 3 .

54 (n

PIEZA Nº 3 Figura 4

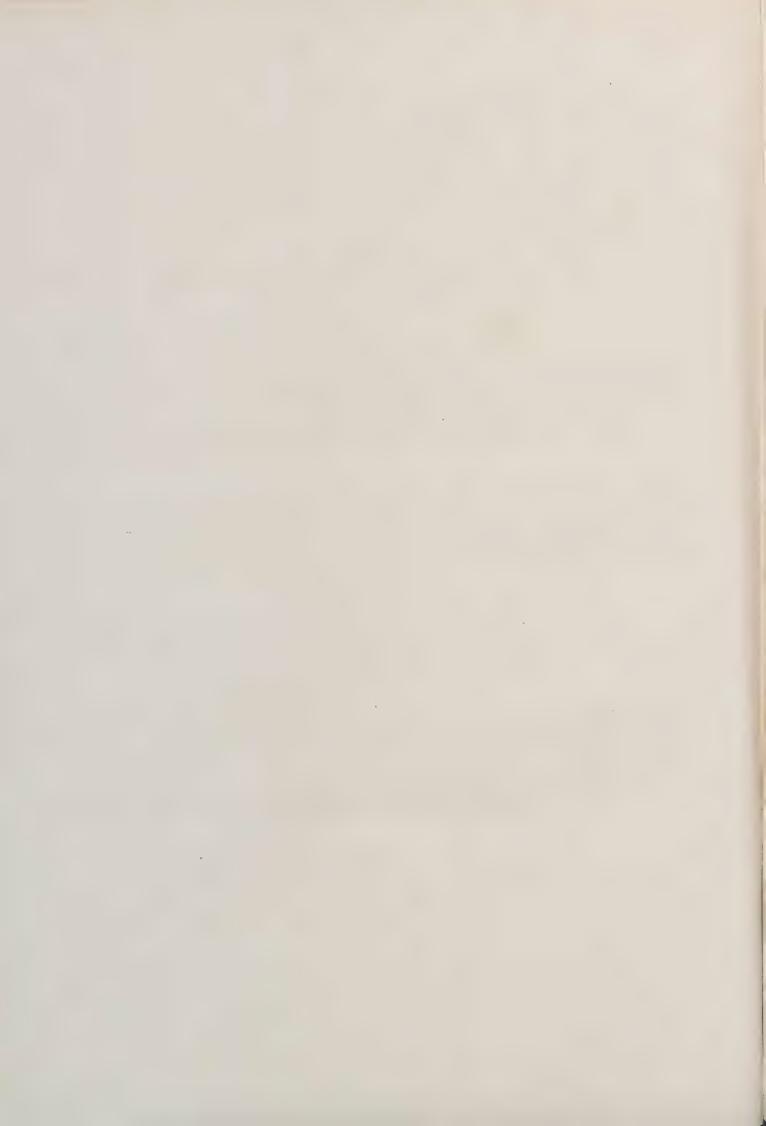
PIEZA NO 4 24 (4)

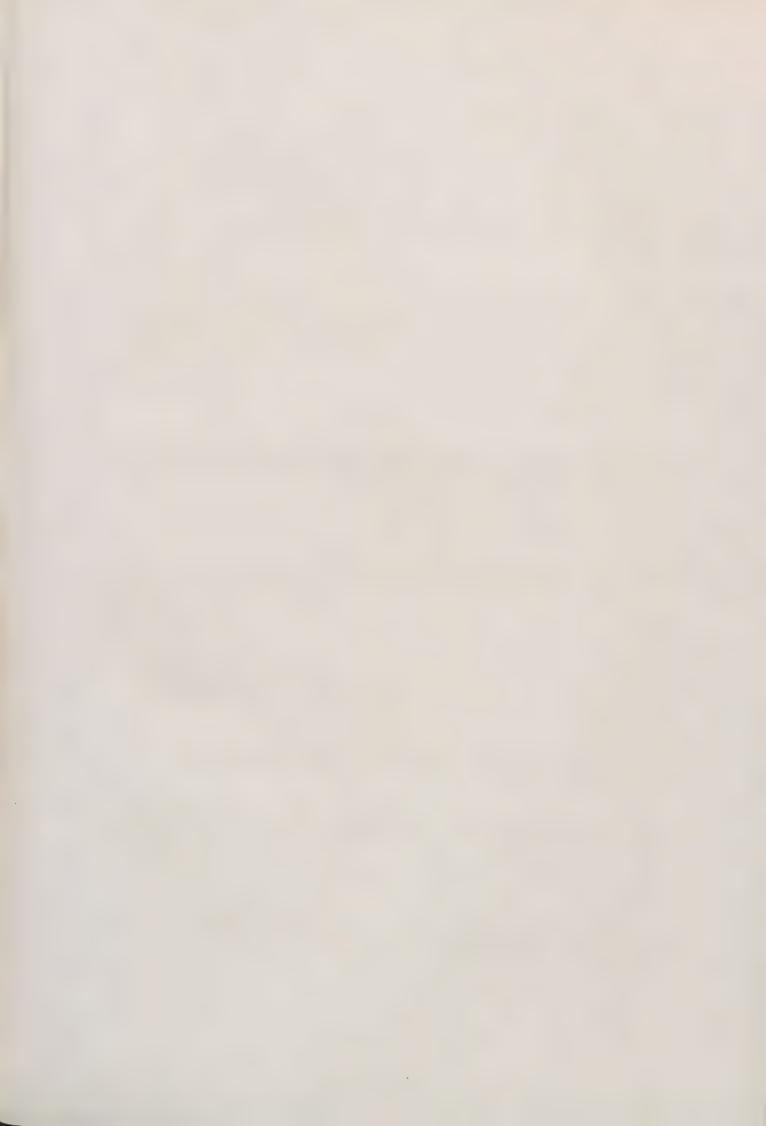
P1EZA Nº 5

12 (u)

Figure 6

24 MU 6







## # 15 (1) | 10 ()

POLIEDRO CONVEXO DE CARAS TRIANGU-

LARES IGUALES, DERIVADO DE LA RED ES-

FERICA EXAEDRICA DEL MODELO M-2.4.

Radio de la espera rir rums crita:

r' = 110 m m



ENLINCIA DO: Construir el modelo corporeo del poliedeo converco de caras triangulares ignales, derivado de la red esférica escaédrica del modelo M-2,4.

Este modelo es el mismo que el estudiado en el modelo M-2.7, con la variante de ver de caras vaciabas, al contraris que el anterior que lo era de caras muacisas

Para la construccion de este modelo, se necesitan la signientes pieras :

PIEZA Nº1

CARAS SUPERFICIALES

24 unidades

In Jama & dimensione, se detallan en le figura 1, que Figura 1

a an vu se deduce de la del friangulo MNP de la figura 2 del modelo M-2.7.

> 24 (U) PIEZA Nº 1

> > Fig. 1

PIEZA Nº 2

UNIONES ARISTAS EN LADOS IGUIALES DEL TRIÁNGULO

DE LAS CARAS SUPERFICIALES 24 uniolades

Lu longitud en ligeramente inforita a la de les aristes MPOPM

(Califares November 1881



Lu forme denement is de latter au le figue 1

1 30° 10 1 30° 1

130° 10 1 30° 1

Fig. 2

99.

PIEZA Nº 3

UNIONES ADISTAS EN LADO DESIGUAL DEL

TRIÁNGULO DE LAS CARAS SUPERFICIALES

12 unidades

Lu longitud es ligeramente imprior e la de la prista MN
de la ligeramente imprior e la de la prista MN

Lu journe ; denne, en se détablem en la la men 3.

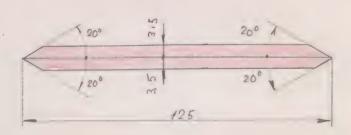


Figura 2

Figura 3

PIEZA Nº 3 12 (u)

Fig. 3

Este polie dro convexo de caras triangulares ignales, trene les aiquientes caracteristicas, que re deducen de red esférica escagonal.

tipo 5) del modelo M - 2.4:

UNE A 4-210 x 297

11 78



Número	de	caras triangulares	24
Número	de	vértices	14
Número	de	aristas	36

c+V=A+2

24 + 14 = 36 + 2

Los virties del polisdro son coincidentes con los medo de la red esférica generadora, y son de dos clases: Ocho de clase a), virtices de un explora de radio 1' = 110 mm; y seis de dare b), virtices de un octardos recular converco, tambéién inscrito en la conima esfora.



PIEZA N.O 1
24 (u)
Figura 1



PIEZA Nº 3 12/41

Fig. 3







\$ | B | | | | | | | |

POLIENGE TORREST TE AVAI THE HAVE

LARES IGUALES, DERIVADO DE LA RED EL-

FÉRICA EXAÉDRICA DEL MODELO M - 2.6.

Radio de la estera cir cums crita:

r' = 110 m m



ENUNCIADO: Construir el modelo corpóreo del priedro comverso

de caras trianqulares, derivado de la red espé
nica exaédrica del modelo M-2.6

Le obtiene este modelo al unir los mudos de la red esférica tipo c) del modelo M-2.6, com lo que, los lados de los tricinquelos esféricos de la red, se transforman en tricinquelo rectilireos, cuyos
résticas sone los condos de destre red. Jose lados seras cuesdas de los areos de circulo omásciono que forman los lados de
la red.

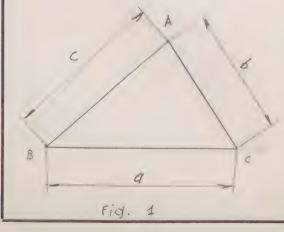
De esta forana se obtienen cuarenta y ochs trianguls escalemos e ignales que son las caras superficiales del poliedro.

Esmando como dato el radio r' de la espera que contiene la ced esférica escaédrica de tepo c), pueden calcularse, en famción de r' las longitudes de los lados de los trialugulos escalenos.

A B C de las caras del polícidos.

Lea pues el

DATO: Radio r' de la esfera que contiene la red esférica:



Г' = 110 m m

Collike

fea ABC (fig. 1) et triangulo de

La longitud "a" del lado mans.

UNE A 4-210 x 2

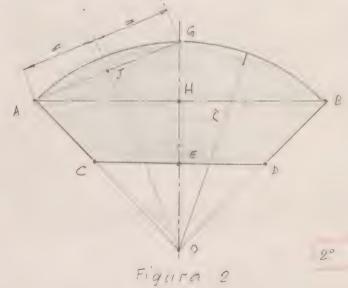
Duce - 20 1918



FE ! temo calculado sa en el modelo M-2.7 en cuya figura 1 està representada por el regimento AG, siendo pues:

$$AG = |Q| = \sqrt{\frac{2(3-13)}{3}} \Gamma' = 0,919401687 \times 110 \approx 101,1 mm$$

Amalogamente, la longitud AB = c (fig. 1) correspondiente al opuesto al mértice c del triangulo buscado, se suede obtener del cuadrilatero misetilineo AGBDC representado en la fig. 1 del anodelo M-2,5 que reproduciones parcial mente en la fig. 2



ten ella obturimos los rignientes valores

10 AB = 12 F = 1, 41 42 13 56 2

x 110 = 155,5 mm j de a qui;

$$2^{\circ}$$
 AH  $\overline{AH} = \overline{HB} = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} r' = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 

= 
$$\sqrt{\frac{1}{2}} r' = \frac{\sqrt{2}}{2} r'$$
 ; de la fig. 2, de deduce:  $\frac{OH}{OA} = |\cos \alpha| =$ 

$$= \sqrt{\frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2}} = \sqrt{\frac{2 - \sqrt{2}}{4}} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{2}}}{2} \quad \text{pero vien do} \quad \overline{A6} = \overline{C} = 2\overline{J6} =$$

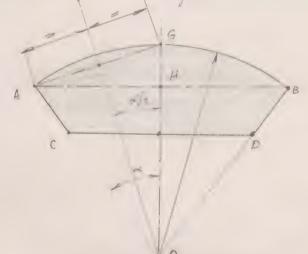
= 
$$2 \overline{06}$$
 ren  $\frac{1}{2} = 2 \overline{1} \times \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$ 

Diciembre 1978



= 
$$|\sqrt{2-\sqrt{2}}| = 0.76 = 53 = 66 = 86 = 10 = 84.2 mm$$

Finalmente, la longitud AC = b (fig. 1) correspondiente al ledo menor, del triangulo ABC, opuesto al milice B del triangulo bus tado se puede obtener a un vez del cuadrilitero AGBIC, representado en la fig. 1 tal modelo M-2.3 que reproducionos parcial mente, en la figura 3.



En ella obturiones la siquientes valores:

$$A^{\circ}AF$$
  $AB = \frac{2\sqrt{3}}{3}\Gamma' =$ 

= 1, 15 47 00 53 9 × 110 = 127 m m

$$AH = HB = \frac{AB}{2} =$$

$$=\frac{2\sqrt{3}}{3}:2r'=\left|\frac{\sqrt{3}}{3}r'\right|$$

= 
$$\sqrt{r^2 - (\frac{\sqrt{3}}{3}r^2)^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{3}r^2} = \sqrt{\frac{1}{3}r^2} = \frac{\sqrt{6}}{3}r^2$$
; de la fig. 3 ae

deduce 
$$\frac{OH}{OA} = \frac{OH}{OA} = \frac{16}{3}\Gamma' : \Gamma' = \frac{16}{3}$$
 de æqui:

$$2en \frac{d}{2} = \sqrt{\frac{1-cn d}{2}} = \sqrt{\frac{1-\frac{\sqrt{6}}{3}}{6}}$$
; pero viendo

$$\overrightarrow{AG} = \overrightarrow{b} = 2 \overrightarrow{JG} = 2 \overrightarrow{06} \text{ new } \frac{\cancel{4}}{2} = 2 \overrightarrow{\Gamma}' \sqrt{\frac{3-\sqrt{6}}{6}} = \sqrt{\frac{4(3-\sqrt{6})}{6}} \overrightarrow{\Gamma}' = \sqrt{\frac{2(3-\sqrt{6})}{3}}$$

INF A 4-210 × 2

adesauer Dillembre 193:



Los cerultados de la válcula anteriores a expresau en la fi. que 4, en la que se acotan las longitudes de la lado del triduquelo escaleres de una cara sel poliedes pedido.

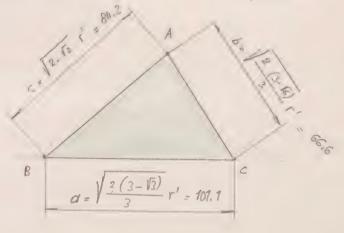


Figura 4

Para la construcción del policho estudiado de caras macizas, se necesitan les nignientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 48 unidades

lu fama j dimensiones en la de la figura 4

PIEZA Nº 1

48 (1)

Figura 4

PIEZA Nº 2

REFUERZO NORMAL INTERIOR DE LAS CARAS

SUPERFICIALES

48 unidades

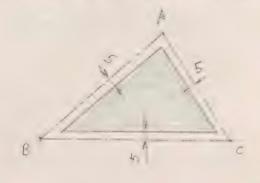
Lu fama j dimensiones (fig. 5), se deducen de las del

Ti Vare

Diciembre 1978



Tours of the second

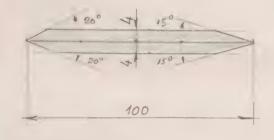


PIEZA N°2 48 (u)

Figura 5

PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS LADO "a" DEL TRIÁNGULO
DE UNA CARA (fig. 4) 24 unidades

In longitud es ligeramente inferier a le de didro lado. Lu forma j dimensiones se detallan en la figura 6



PIEZA Nº 3 24 (u)

Figura 6

PIEZA 11º 4 UNIONEL ARBTAS LADO "C" DEL TRIÁNGULO

DE UNA CARA (fig. 4) 24 unidades

Lu bongitud es ligeramente inferior e la de dicho lado Lu forma y dimensiones se detallan en la figura 7



PIEZA Nº 4 24 (u)

Fig. 7

Figura 7

PIEZA Nº 5 UNIONES ADISTAS LADO "b" DEL TRIÁNGULO DE UNA CARA (fig. 4) 24 unidades

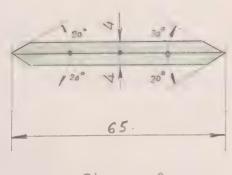


Figura 8

In longitud es ligeramente inforior a la de dicho lado. In forma y dimensiones se detallan en la fignota 8.

PIEZA Nº 5 24 (u) Fig. 8

Este poliedro convesco, de caras triangulares ignales, tiene les rignientes caracteristices, que se deducen de le red estérica lipo c) del modelo M-2.6

Número de caras 48 Número de vértices 26 Número de aristas 72

C+V=A+2

48 + 26 = 72 + 2

Los mértices del priedro son coincidentes con los mudos de la red

Allane Nonembre



ôn les virtices de clase a) concurren seis aristas; en les de clase b) concurren ocho aristas y en les de clase c), concurren cuatro aristas

(incluir la réquiente piera n° 6, a continuación de la m°5 en la hoja 6)

PIEZA Nº 6 FORRO COLOQUEADO DE LAS CARAS SUPERFICIALES

48 unidades (simétricas 2 a 2)

lu forma q diomensiones (fig. 9), se deducen de las del triangulo ABC de la figura 4

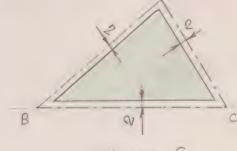


Figura 9

PIEZA Nº 6 48 (u) (si mē-

Fig. 9



 $r_{IEZA} N^{o}2$  48 (u)  $r_{IEZA} N^{o}1$   $r_{ig} \in$  48 (u)  $r_{ig} =$ 

PIEZA N° 3 24 (4)

Fig. 6

PIEZA Nº 4 24 (U)

Fig. 7

PIEZA Nº 5 24 (u)

Fig. 8

PIEZA Nº 6 48 (U) (Imética rai) '







E 1 = 1 | 1

POLIEDRO CONVEXO DE CARAS TRIANGU-

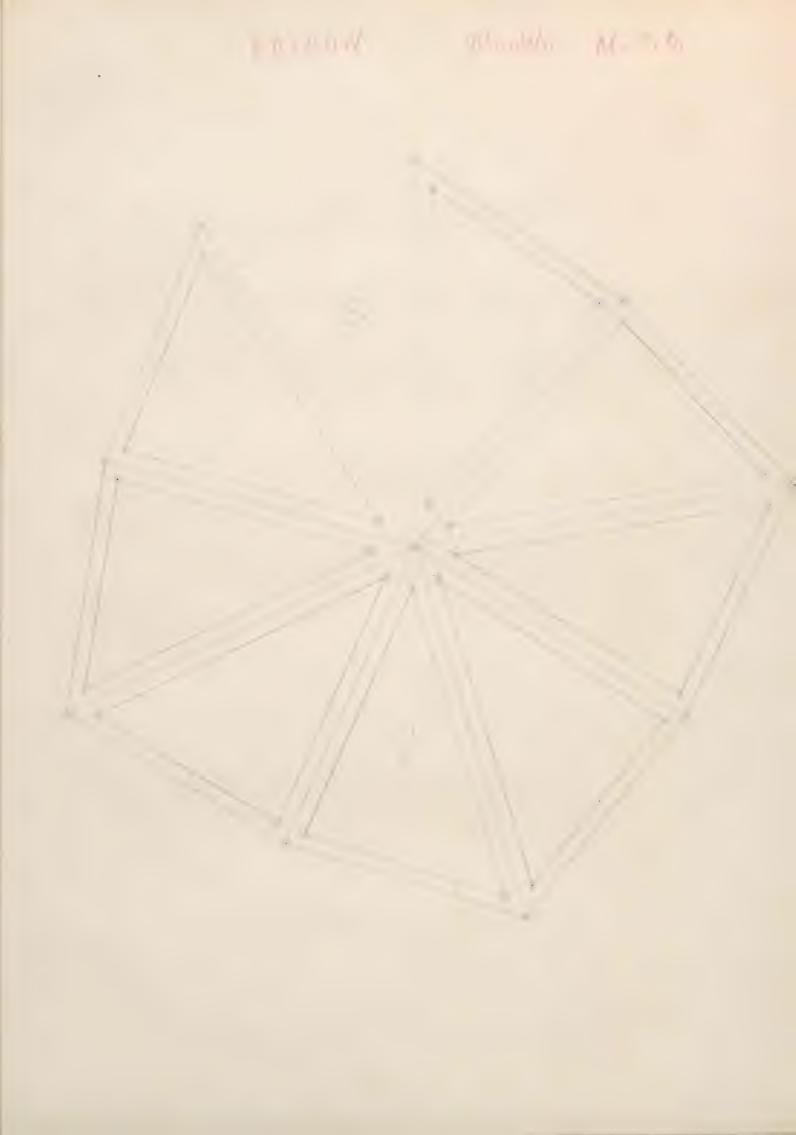
LARES IGUALES, DERIVADO DE LA RED ES-

FÉRICA EXAÉDRICA DEL MODELO M. 2-6.

Radio de la esfera circums ere la:

r' = 110 m m







ENUNCIADO: Construir el modelo corpóres del peliodro convesco de caras trianqueleres, derivado de la red esfécica escaédeica del modelo M-2.6

Este modelo es el mismo que el estudiado en el modelo M-2.9, con la variante de sex de caras vaciadas, al contrario que el anterior que lo era de "caras macieas".

Para la construcción de este modelo se necesitan las siquientes piesas:

PIEZA Nº 1

CARAS SUPERFICIALES

48 unidades

Lu forma j dimensiones se détallan en la figura 1, que a au vor se déduce de la del hidrogrelo ABC de la fiq. 4 del modèlo M-2.9.

PIEZA Nº 1 48 (U)

Figura 1

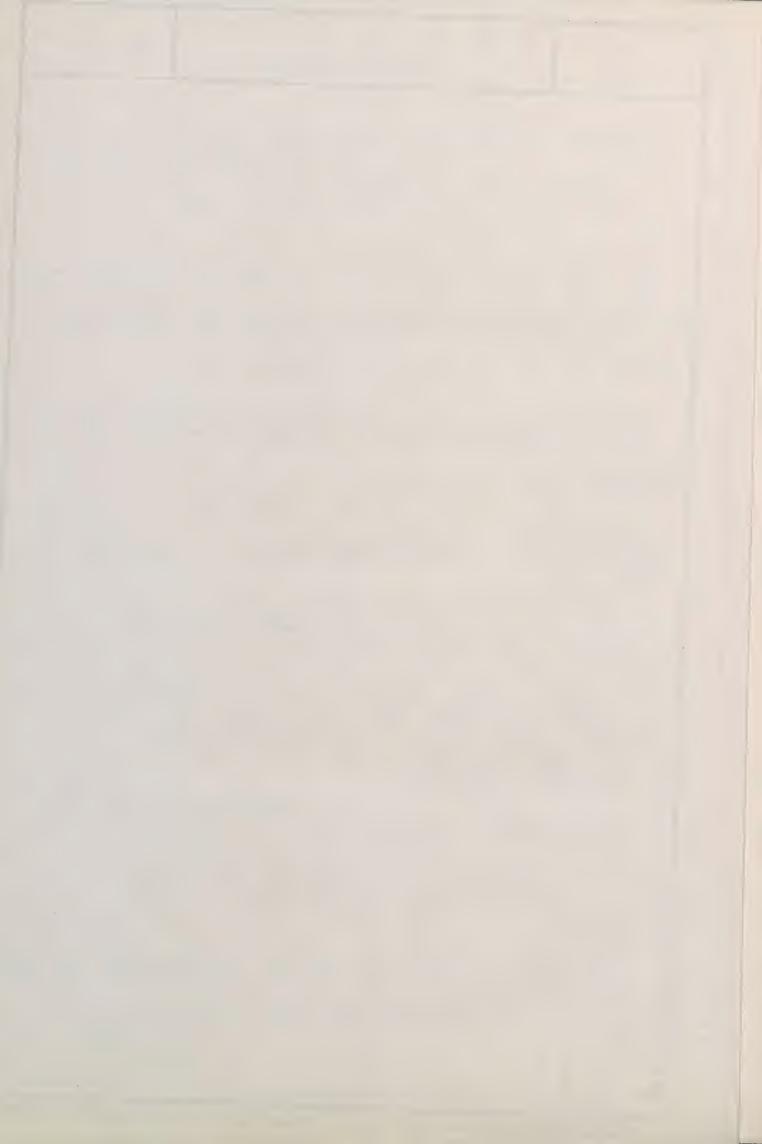
9 = 101.1

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "Q" DEL TRIÁN-

24 unidades

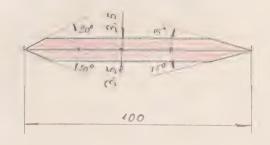
en longitud es ligeramente inforior a la de la arista respec-

Milwaire Succession 1971



1.

Le finne qu'en en comes ne détallan en la figura 2



PIEZA Nº 2 24 (u)

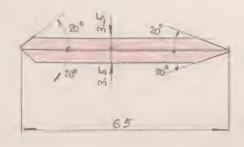
Fig. 2

Figura 2

PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "B° DEL TRIANGU-

24 unidades

Lu for ana q dimensione, se detallan en la figura 3.



PIEZA Nº 3 24 (u)

Fig. 3

figura 3

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "C" DEL TRIÁN-

24 unidades

Lu longitud es ligeramente inferior a la de la arista respectiva. Lu forana y dimensiones se detallan en la figura 4.

UNE A 4-210 x 29



PIEZA Nº 4 Q.S. W.

Figura 4

Este priedro convexo de caras triangulares ignales, tiene las mismas características que la del modelo M - 2,9. de caras marinas, por lo que ornitimo, su repetición.

UNE A 4-210 x 297

alvares

Diciembre 1978



## PATRONEY

M = 2,10

PIEZA Nº 1 48 (U)

PIEZA Nº 2 24 (u)

Figura 2

PIEZA Nº 3 24 (a) .

Flyura 3

PIEZA Nº 4 24 (U)

Figura 4







CARAS TRIANGULARES IGUALES, DERI
VADO DE LA RED ESFÉRICA EXAÉDRICA

DEL MODELO M-2.6 Y ARQUIMEDIANO III

INSCRITO EN EL MISMO.

Radio de la espera circularità.

1' = 110 m m



ENUNCIADO:

Construir el modelo corpores del poliedro convexo

de aras triangulares, estudiado en el modelo

M-2.9, e incluir en el mismo el Arquimadia.

mo II, inscrito en le misma esfera quee

cumeribo al mencionado poliedro converco de caras

teramentares.

En el estudio del modelo M-2.9, obteriono un policado commerco de cuarenta y odro caras trianegulares iguales obterido
al mais los amedos de una ced esférica lipo c) del modelo M-2.6 al transformante la lada de la triangula esféricos de dicha ced en triangula redilineos enya lada eran
las cuerdas de la area de circulo máscimo que formaban la
lada de la red.

Los andos de la red enférica generadora los clarificarmos en trus elares distintas: O dro de dare al virtices de un octae cubo inscrito en la enfera; Seis de dare b), vértices de un octae deo regular converso, inscrito en la enfera; y Doce de dare c), vértices de un Arquimediano III, también inscrito en la misma enfera.

En este conodelo M-2.11 que estudiamos abora, se incluye el Arquimediamo III con caras arcacieas dentro del poliedro M-2.10 de caras variadas. Dos virtices comunes de ambos poliedes non lo de la clase c) mencionada ante.quer mente.

UNE A 4-210 x 297



A) POLIEDRO EXTERIOR CONVEXO DE CARAS TRIANGU-LACES, INSCRITO EN UNA ESPERA DE RADIO "F1" (F' = 110 mm).

Este pliedro (le caras vaciadas) es el mismo que el estudiado en el modelo M-2,10, por lo que, tendremos:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES 48 unidades

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "Q" DEL

TRIÁNQULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 Uniola oles

PIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "b" DEL
TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

84 unidades

PIEZO Nº 4 UNIONES ARISTAS EN LOS LA DOS "C" DEL
TRIÁNGULO DE UNA CARA SUPERFICIAL

24 Unidades



Este pliedro (de caras macieas) ha mids estudiado en el ejencicio G. E. po , y aspresentado en la lámina nº 35.

g time las rignientes características:

Número de coras triangulares	$C_3 = 8$	C + V = A + 3 (8+6)+12 = 2
Número de caras cuadradas	C <sub>4</sub> = 6	
Número de vértices	V = 12	
Número de aritas	A = 24	
Número de caras de un ángulo sólido	2 C3 + 2 C4	

Para la construcción de este poliedro, se neccritare las signientes piesas:

PIEZA Nº 1 CARAS SUPERFICIALES TRIANGULARES 8 unidades

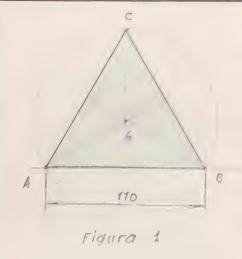
Einen la forma de trianguelo equilateros.

de longitud de su lato 13 es la de la aresta q<sup>#</sup> de Arquiomediano III inscrito en una esfera de nadio r' = 110 mm. In valor re deduce de la formula n' del ejencicio G.E. en la que r' = q<sup>#</sup> = l<sub>3</sub>, pr lo que rerá:

l3 = 110 m m

lu forma j dimensiones se representan en le figura 1





PIEZA Nº 1 8 (4)

Fig. 1

PIEZA Nº 2

CARAS SUPERFICIALES CUADRADAS

6 unidades

Eienen la forma de cuadrados (cuadrilátero regular comvexo)

La lour stud de un lado !, es ismal a la mila de det hoquirmediano III inscrito en le esfora de radio 1' = 110 m m,
por lo que rerá:

$$\Gamma' = Q^{\frac{11}{11}} = |_{\mathcal{U}} = 170 \text{ m m}$$
 (1)

Como comprobación, se puede deducir de la fig. 1 del modelo M-2.5, en la que ly este hi potenusa de sur triángulo cectaraquelo isósceles cuyos lados ignales som  $AH=HB=\frac{AB}{2}$ g siendo  $AB=\sqrt{2}$  T', tendramos:

$$AH = HB = \frac{V_2}{2}\Gamma'$$
 de donde

$$|l_{4}| = \sqrt{2 \overline{AH^{2}}} = \sqrt{2 \times (\frac{\sqrt{2}}{2} \Gamma')^{2}} = \sqrt{2 \times \frac{2}{4}} \Gamma' = \Gamma' = 110 \text{ m m}$$

coincidente con el valor de la formule (1), a plicada anterior-

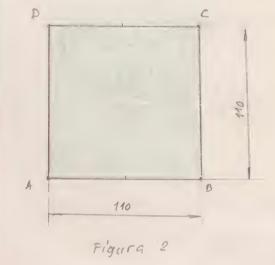
NE A 4-210 x 297

Talvares

Decumber 1978



Le liques 2



PIEZA Nº 2 . 6 (a)

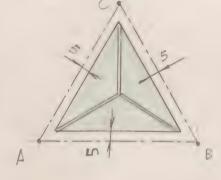
Fig. 2

PIEZA Nº 3 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS SUPERFICIALES

TRIANGULARES 8 unidades

Lu forme p dimensioner se representan en le dequera ? 7.

se deducen de las del triangulo ABC de la figura 1



PIEZA Nº 3 8 (u)

Fig. 3

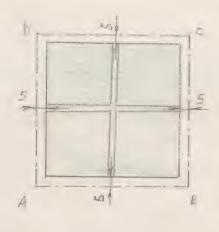
Figura 3

PIEZA Nº 4 REFUERZO NORMAL DE LAS CACAS SUPERFICIALES

CUADRADAS 6 UNIDADAS

Lu forma g dimensiones se representan en la figura 4, 9 re deducen de las del cuadrado ABCD de la figura 2





PIEZA Nº 4. 6 (U)

Figura 4

PIEZA Nº 5 REFUERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS SUPER-

Le colocau en la dirección de les birectrices del trianquels de las caras (fig. 3) y au forma y dimensiones re detallan en la figue

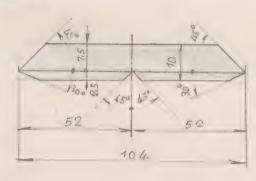


Figura 5

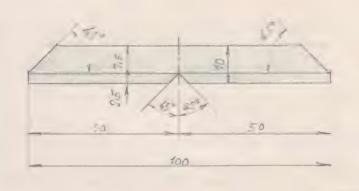
PIEZA N° 5 24 (U)

Fig. 5

PIEZA Nº 6 REFUERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS SU PER-

Le colocan en la dirección a los paralelas medias de las cacaras (fig. 4) y ou forma y domensiones se detallan en la figura 6





PIEZA Nº6 24(u)

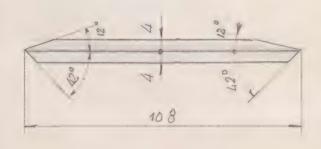
Fig. 6

Figura 6

PIEZA NO 7

UNIONES ARISTAS 12 unidades

In forma q dimensiones se detallan en la figura 7.



PIEZA Nº 7 12 (u)

Fig. 7

Figura 7

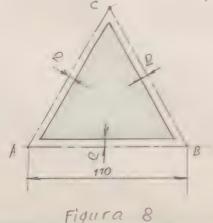
PIEZA Nº 8

FORRO COLOREADO EN LAS CARAS SUPERFICIALES TRIAN-

GULA RES

8 unidades

Lu for ana j dimensiones ne representan en la figuera 8, y se deducer del tricingulo ABC de la figura 1



PIEZA Nº8 8 (4)

Fig. 8

UNE A 4-210 x 297

(alivais

Inciente 1818



11224 NO D FORRO COLORGADO EN LAS SUPERFICIALES

CHAUCADAS

6 unidades

de jours de como a por le presentan en l'Écono a la detuire de las del cuadrado ABCD de la figura l

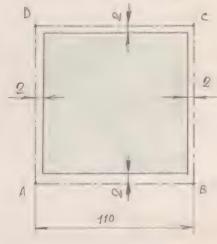
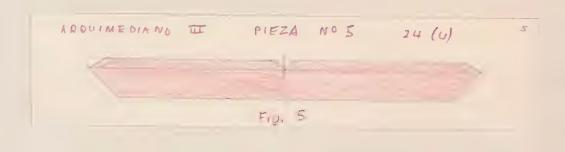


figura 9

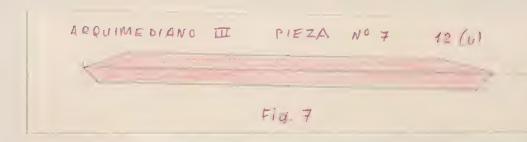
PIEZA Nº 9 6 (4)

Fig. 9









ARQUIME DIANO IL

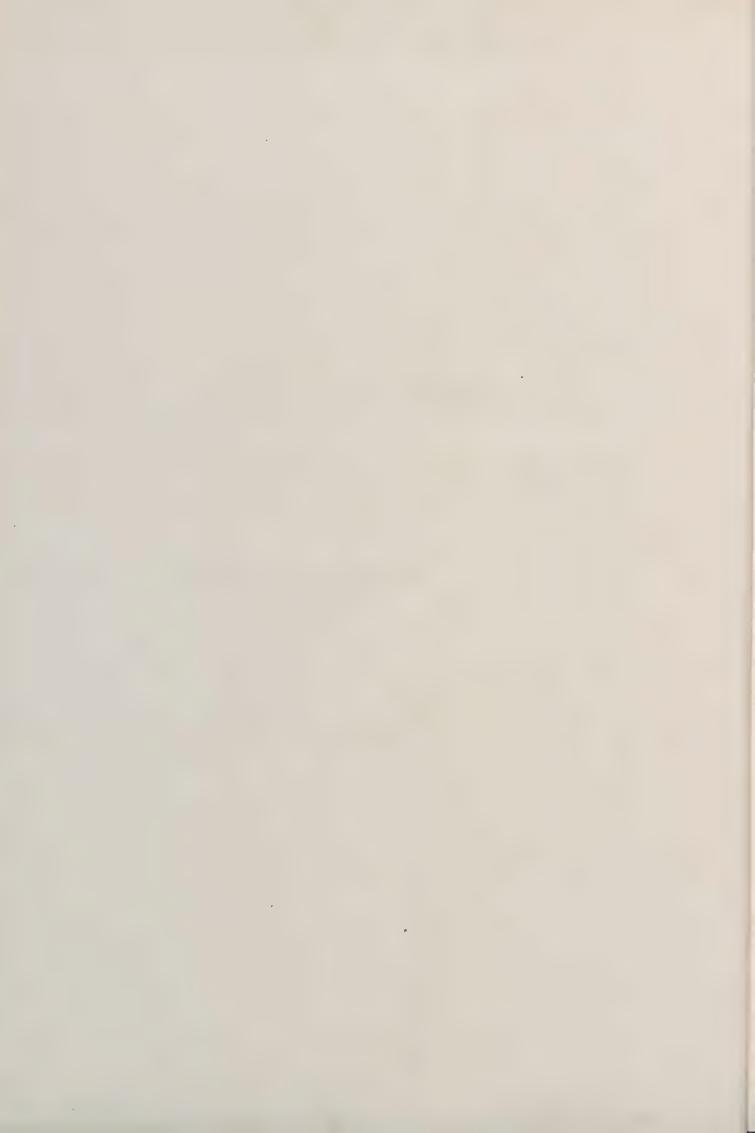
PIEZA Nº 8 8 (4)

Fig. 8

ARQUIMEDIANO II

PIEZA NO 9

Fig. 9.



ARQUIMEDIANO III

PIEZA Nº 2

6 (4)

fig. 2

PIEZA NO 1

PIEZA NO 1

PIEZA NO 1

PIEZA NO 1

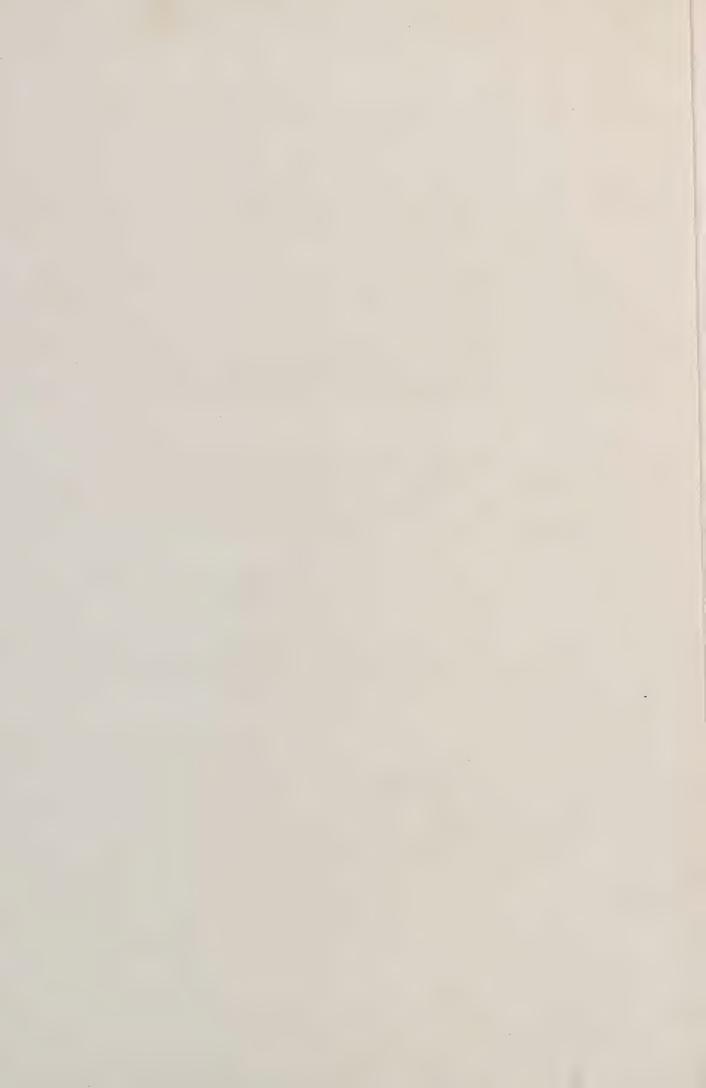
ARQUINAEOIANO TOTA
PIEZA Nº 3

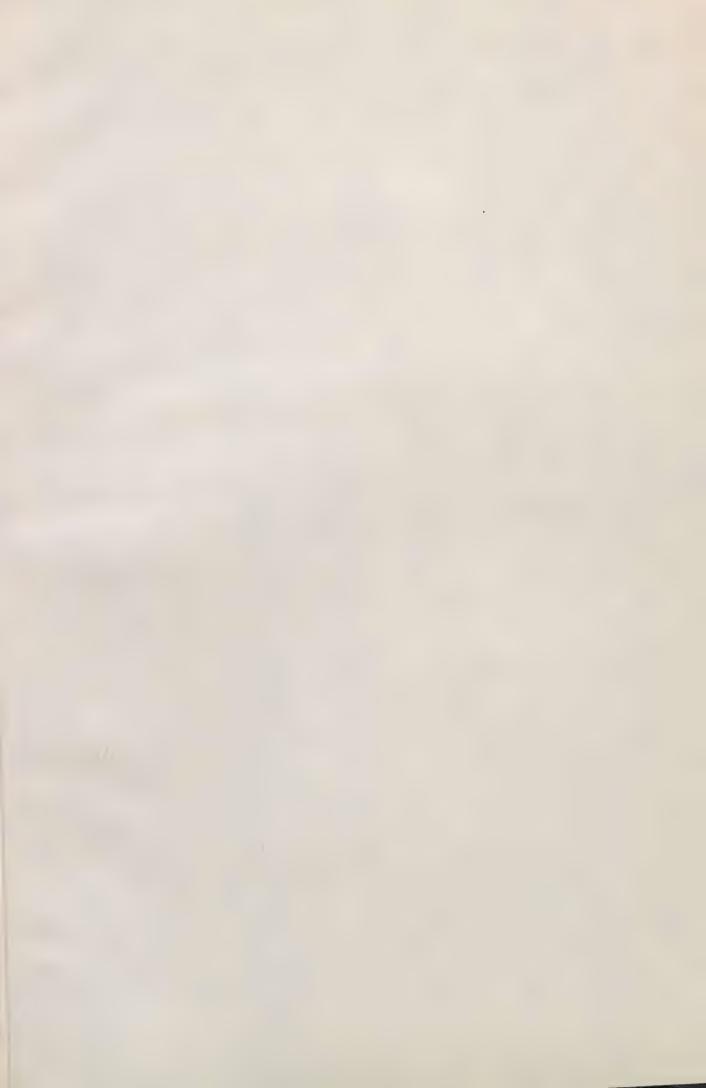
ARQUIME DIANO III

PIEZA Nº 4

6 (U)

Fig. 4







CARAS TRIANGULARES IGUALES, DE
RIVADO DE LA RED ESTERICA EXAÉ
DRICA DEL MODELO M-2.6, EN EL

CUAL ESTÁN INSCRITOS DOS TETRAE-

DROS REGULARES CONVEXOS, CON 34-

POLIEDDO REGULAR CONVEXO DE

Radio de la espera circumenta:  $\Gamma' = 110 \text{ mm}.$ 

GADOS POR SUS ARISTAS



En el estadio del modelo M-2,9, obtavionos un policido convesco de cuarente o odro caras trianquelares ignales, obtenido al unir los mudos de la red esférica tipo C) del modelo M-2.6, al transformanse los lados dels triangulos esféricos de dicha red, en trianguelos rectilineos cuyos lados eram las cuerdas de la arcos de circulo máseimo que formaban los lados de la red.

Los omdos de la red espérica generadora los clasificames en tres clares distintas: Ocho de clare a), mértices de um ento o inscrito en la espera; Scis de clase b), vértices de um octac-dro regular converco, inscrito en la espera; y Doce de clare c), mértices de um de quimediamo III, también inscrito en la misma espera.

il modelo M-2.12 que estudiarus abroca, esta firmado por des tetras des regulares, converce, ignales compagados por sus ariotas con caras onacisas dentro del poliodro M-2.10 de earas vaciadas. Los mertices comunes de los dos tetras des qual qual conjugados, com los del poliodro M-2.10, son los de la chare a) mértias de un cubo inscribo en la cipera.



A) POLIEDRO EXTERIOR CONVEXO, DE CARAS TRIANGULARES VA
CIADAS, E IGUALES, INSCRITO EN UNA ESFERA DE RADIO

T' = 110 mm.

iste poliedro es el mismo que el estudiado en el modelo M-2.10, que se compose de la signientes piesas:

PIEZA Nº1 CARAS SUPERFICIALES 48 unidades

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "A" DEL TRIÁN-GULO DE UNA CARA SUPERFICIAL 24 unidades

PIEZA Nº3 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "B" DEL TRIÁN-

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "C" DEL TRIÁN-



Este polisedro es ignal al que estudiado en el curo delo M-12.1, y oc compone de las signientes diceas;

A1) TETRAEDRO REGULAR CONVEXO DADO, DE ARISTA  $d_{\mu} = 179.6 \quad m \ m$ 

PIEZA NO 1 CARAS SUPERFICIALES La unidades

PIEZA Nº 2 REPUERZO NORMAL DE LAS CARAS SUPERFICIALES

4 unidades

PIEZA N°3 REFUERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS SUPER-

PIEZA Nº 4 UNIONES ARISTAS 6 unidades

PIEZA NºS FORRO COLOREADO EN ZONAS VISTAS DE LAS CA-

24 unidades



PIEZA Nº 6 CARAS LATERALES DE LAS PIRÁMIDES APARENTES

12 unidades

PIEZA Nº7 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS LATERALES

DE LAS PIRÁMIDES APARENTES

12 Unidades

PIEZA Nº 8 REFUERZO TRANSVERSAL DE LAS CARAS LATERA-LES DE LAS PIRÁMIDES A PARENTES

PIEZA Nº9 UNIONES ARISTAS DE LAS CARAS LA TERA LES

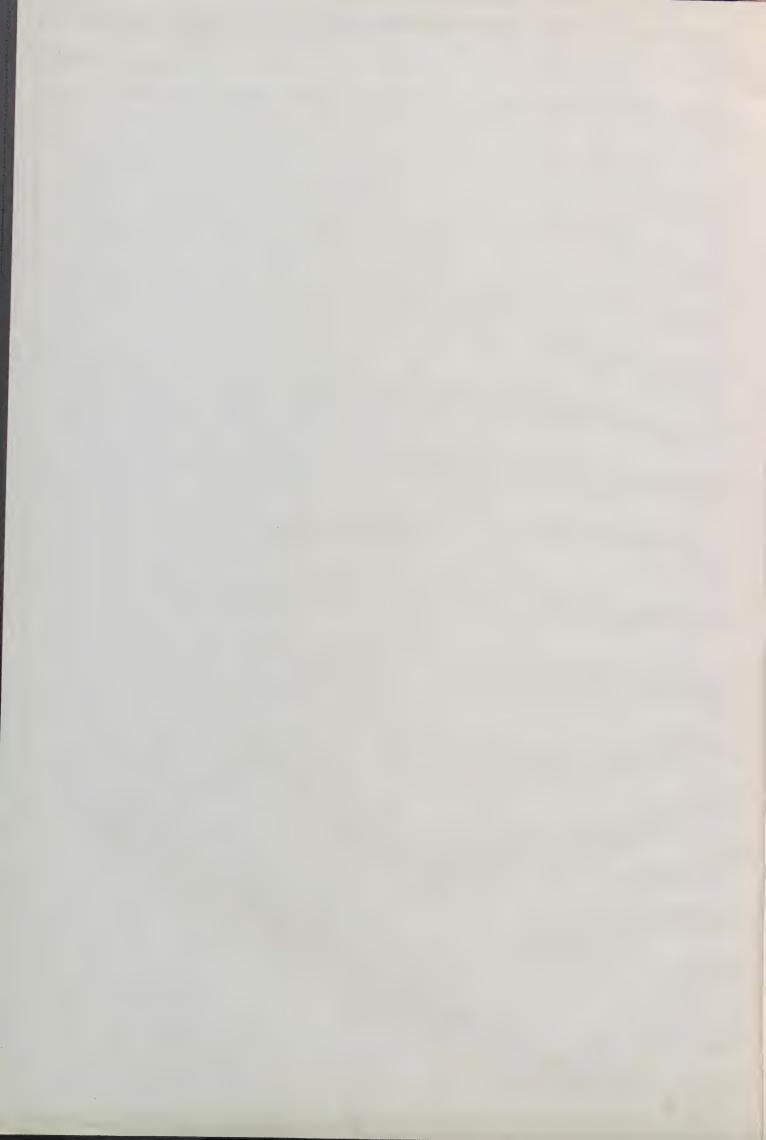
24 unidades



POLIEDRO REGULAR CONVEXO DE CARAS TRIANGULARES JOUALES, DE-RIVADO DE LA RED ESFÉRICA EXAÉ-DRICA DEL MODELO M-2.6, EN EL CUAL ESTÁN INSCRITOS UN EXAEDRO Y UN OCTAEDRO REGULARES, CONVEXOS Y CONJUGADOS POR SUS ARISTAS

Radio de la esfera circumerita:

r' = 110 mm



ENUNCIADO: Construir el modelo corponeo del prhiedro convesco

de caras trianquiares ignales, estudiado en el mo
delo M-2.9 dentro del cual estar situado um

escaedro y un odaedro, ambo regulares, conve
sor y escipaçados por ens ariotas estando todos

sus vértices en la misma estera que circumeribe

al mencionado phiedro de caras triangulares

ignales.

tu el estudio del modelo M-2,9 obterious sun policido conmerco de enarenta podro earas trianquelares ignales, obternido
al mario lo mudos de la red esférica tipo c) del crodelo M-2.6, al transformanse los lados de los trianquelos esféricos de dicha ced, en trianquelos rectilimes cuyos lados eran las
cuerdas de los arcos de circulo maíscimo que formaban los lados de la ced.

Los mudos de la red esférica generadora los darificabamos en tres dares distintas: Ocho de clase a), vértices de un cubo; sois de dare b), vértices de un odandro regulas convesco, insvito en la esfera; y Doce de clase c), vértires de un Arquimediano III, también inscrito en la cruis ma esfera

El modelo M-2.13 que estudiarus ahora, esta formado por un escaedro y un octaedro regulares comveres, compugados por rus aristas, con coras macizas situados ambos en
el interior del pliedro modelo M-2,10 de caras vaciadas.

UNE A 4-210 x 297



Para la construcción de estos poliedros se necesitan las siquientes piesas:

1) POLIEDRO EXTERIOR CONVEXO, DE CARAS TRIANGULARES VA-CIADAS E IGUALES, INSCRITO EN UNA ESFERA DE RA-DIO T' = 110 mm

Este poliedro es ignal al estudiado en el modelo M-2,10. 7 se compone de las signients piesas:

PIEZA Nº 1 CADAS SUPERFICIALES 48 unidades

PIEZA Nº 2 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "Q" DEL TRIÁN-

CIEZA Nº 3 UNIONES ARISTAS EN LOS LADOS "6" DEL TRIÁN-

NE A 4-210 x 297



2) POLIEDRO INTERIOR DE CARAS MACIZAS, FORMADO POR UN

EXAEDRO Y UN OCTAEDRO REGULARES: Y CONVEXOS, CON
JUGADOS POR SUS ARISTAS, E INSCRITUS EN LA MISMA ES
PERA CIRCUNSCRITA AL POL'IEDRO 1) EXTERIOR

tote poliedro en ignal al estudiado en el ono delo M-23.1 9 se compone de las signientes piesas:

A) EXAEDRO

PIEZA Nº 5 CARAS SUPERFICIALES 6 unidades

Ignales a la piesa n° 1. (fig. 1) del modelo M-23.1

PIEZA Nº 6. REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS SUPERFICIALES

6 UNIDADES

Iquales a la piesa m 2 (fig. 2) del modelo M - 23.1

PIEZA Nº 7 · UNIONES ARISTAS

12 unidades

Ignales a la piesa n° 3 (fig. 3) del models M-23.1



Ignales a la piesa nº 4 (fig. 4) del modelo M-23.1

B) OCTAEDRO

PIEZA Nº 9 CARAS SUPERFICIALES DE LAS SEIS PIDÁMIDES APA-RENTES DEL OCTAEDRO REGULAR CONVEXO 24 unidades

Iquales a la piosa m° 5 (fig. 5) del modelo M - 23.1

PIEZA Nº 10 REFUERZO NORMAL DE LAS CARAS SUPERFICIALES DE
LAS SEIS PIRÁMIDES A PARENTES DEL OCTAEDRO
24 unidades

Ignales a la piesa n° 8 (fig. 8) del modelo M- 23.1

PIEZA Nº 11 UNIONES ADISTAS DE LAS PIDÁMIDES APADENTES DEL OCTAEDRO REGULAD 48 UNIDADES

Ignales a la piesa a 7 (fig. 7) del modelo M-23,1

PIEZO NO 12 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS LATERALES DE LAS
PIRÁMIDES APARENTES DEL OCTAEDRO 24 unidades

Ignales a le piesa nº 5 (fig. 5) del modelo M- 23.1

UNE A 4-210 x 2

Ignales a la piesa nº 4 (fig. 4) del modelo M-23.1

B) OCTAEDRO

PIEZA Nº 9 CARAS SUPERFICIALES DE LAS SEIS PIRAMIDES APA-RENTES DEL OCTAEDRO REGULAR CONVEXO 24 unidades

Ignales a la pissa m° 5 (fig. 5) del modelo M - 23.1

PIEZA NO 10 REFUERZO. NORMAL DE LAS CARAS SUPERFICIALES DE

LAS SEIS PIRÁMIDES A PARENTES DEL OCTAEDRO

24 unidades

Ignales a la piesa a 8 (fig. 8) del modelo M- 23.1

PIEZA Nº 11 UNIONES ADISTAS DE LAS PIRÁMIDES APADENTES DEL OCTAEDRO REGULAR 48 unidades

Ignales a la pissa a 7 (fig. 7) del modelo M-23,1

PIEZA Nº 12 FORRO COLOREADO DE LAS CARAS LATERALES DE LAS
PIRÁMIDES APARENTES DEL OCTAEDRO 24 unidades

Ignales a le piesa nº 5 (fig. 5) del modelo M- 23.1

UNE A 4-210 x 2

Calvaire . Taburo 1979

